

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-237390

(P2002-237390A)

(43) 公開日 平成14年 8月23日 (2002. 8. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ノート* (参考)
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26	Z 3 K 0 0 7
33/04		33/04	
33/14		33/14	A
33/22		33/22	B
			D
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 27 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-31813(P2001-31813)

(22) 出願日 平成13年 2月 8日 (2001. 2. 8)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 林 一彦

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 小田 敦

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100096253

弁理士 尾身 祐助

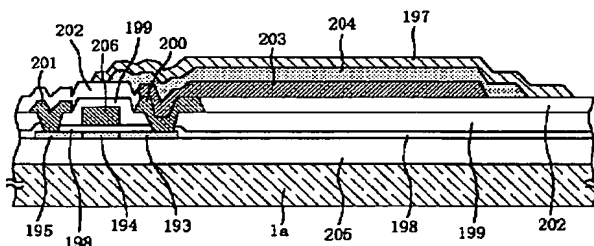
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELデバイス

(57) 【要約】

【課題】 有機EL発光素子において発光寿命向上を図ること。

【解決手段】 基体上に透明電極、発光材料層（有機EL）および上電極層が順次形成されるか、基体 1 上に下電極 230、発光材料層（有機EL）204 および透明電極層 197 が順次形成されている発光体において、その透明電極層 197 が、 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  という組成を持つITOからなる（但し、 $y$  は 0.05 以上 0.2 以下である）。必要に応じて透明電極に隣接して吸湿強化層を設ける。



- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1a 基板       | 200 ドレイン電極  |
| 193 ドレイン領域  | 201 ソース電極   |
| 194 チャネル領域  | 202 第二層間絶縁膜 |
| 196 ソース領域   | 203 下電極     |
| 197 透明電極    | 204 発光材料層   |
| 198 ゲート絶縁膜  | 205 バリア層    |
| 199 第一層間絶縁膜 | 206 ゲート電極   |

(図48)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電極と、透明導電膜からなる第2の電極と、前記第1の電極と第2の電極との間に形成された有機発光材料層と、を備えた発光素子を有する有機ELデバイスにおいて、前記透明導電膜は、化学量論的組成より酸素が不足している金属酸化物により形成されていることを特徴とする有機ELデバイス。

【請求項2】 前記透明導電膜が、インジウム錫酸化物(ITO)により形成されていることを特徴とする請求項1記載の有機ELデバイス。

【請求項3】 前記透明導電膜が、 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  (但し、 $0 < x < 1$ 、 $0.05 \leq y \leq 0.2$ ) の組成を有するITOにより形成されていることを特徴とする請求項1記載の有機ELデバイス。

【請求項4】 前記第1の電極が、金属により形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項5】 前記第1の電極が、MgAg、AlまたはLiAlの中のいずれかによって形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項6】 前記有機発光材料層が、ホール注入層、および／または、電子輸送層を兼ねていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項7】 前記第1の電極と前記有機発光材料層との間に、電子輸送層が挿入されていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項8】 前記第2の電極と前記有機発光材料層との間に、陽極バッファ層、および／または、ホール注入層が挿入されていることを特徴とする請求項1～5、7の中のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項9】 前記第1の電極と前記第2の電極との内第1の電極が基板側に形成され、前記第2の電極上に、吸湿強化層、および／または、保護層が形成されていることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項10】 前記第1の電極と前記第2の電極との内第2の電極が基板側に形成され、前記第1の電極上に保護層が形成されていることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項11】 基板と前記第2の電極との間に、前記第2の電極に接して吸湿強化層が形成されていることを特徴とする請求項10記載の有機ELデバイス。

【請求項12】 前記発光素子が、前記基板上に固着された封止部材によって封止されていることを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の有機ELデバイス。

【請求項13】 前記封止部材によって封止された空間内に $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$ または不活性ガスが封入されていることを特徴とする請求項12記載の有機ELデバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透明導電膜電極を含む2つの電極間に有機発光材料層を挟持してなる発光素子を有する有機ELデバイスに関し、特に表示装置に好適な有機ELデバイスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自発光素子を用いた表示装置の一つに、エレクトロ・ルミネッセンス素子(EL素子)を用いたものがある。そして、EL素子は、有機材料を発光層とする有機EL素子と、無機材料を発光層にする無機EL素子とに分けられる。有機EL素子は、アノードと、カソードと、これらアノードとカソードの2種の電極間に挟まれた、有機発光性化合物からなる薄膜の有機EL層と、からなる。アノードとカソード間に電圧を印加すると、アノードからは正孔が、カソードからは電子がそれぞれ有機EL層に注入されて再結合し、その際に生ずるエネルギーにより有機EL層を構成する有機発光性化合物の分子が励起される。このようにして励起された分子が基底状態に失活する過程で発光現象が生じる。有機EL素子はこの発光現象を利用した発光素子である。有機EL層は、正孔と電子が再結合して発光する発光層と呼ばれる有機層を少なくとも含み、必要に応じて、正孔が注入されやすかつ電子を移動させにくい正孔輸送層と呼ばれる有機層、電子が注入されやすかつ正孔を移動させにくい電子輸送層と呼ばれる有機層のうちの一方または両方を含む単層構造または多層積層構造を有している。

【0003】近年、有機EL素子が盛んに研究され、実用化されつつある。これは、インジウム錫酸化物(ITO)などの透明電極(ホール注入電極すなわち陽極)上にトリフェニルジアミン(TPD)などのホール注入材料を蒸着して薄膜を形成し、さらにアルミキノリノール錯体( $\text{Alq}_3$ )などの蛍光物質を発光層として積層し、さらにAgMgなどの仕事関数の小さな金属電極(電子注入電極すなわち陰極)を形成した基本構成を有する素子で、10V 前後の電圧で数100から数10000 $\text{cd/m}^2$ ときわめて高い輝度が得られることで、照明や光源あるいはOA機器、家電製品、自動車、二輪車、航空機等のディスプレイに用い得るものとして注目されている。このような有機EL素子は、例えば、発光層等の有機層が、電子注入電極となる走査(コモンライン)電極と、ホール注入電極(透明電極)となるデータ(セグメントライン)電極とで挟まれ、かつ透明(ガラス)基板に形成された構造を有する。また、ディスプレイは、縦横に敷設された走査電極とデータ電極とにより、マトリクス状に配置された発光素子をドット表示させ、これらのドット(画素)の集合体として、イメージ、キャラクタ等の情報を表示するマトリクスディスプレイと、予め決められた形状、大きさの表示器として独立に存在しているものを表示させるセグメントディスプレイとに大別される。

【0004】セグメントタイプのディスプレイの場合、

各表示器をそれぞれ別個独立に表示させるスタティック駆動方式も可能であるが、マトリクスディスプレイの場合、通常、各走査ラインおよびデータラインを時分割駆動するダイナミックドライブ方式が採用されている。有機EL素子の発光部を構成する発光素子としては、透明基板／透明電極／発光層／金属電極という構成を用い、発光層において発生した光が透明電極および透明基板を透過して発せられる、基板面発光タイプと、基板／金属電極／発光層／透明電極という構成を用い、発光層において発生した光が透明電極を透過して基板面とは逆側の膜面側から発せられる、膜面発光タイプとに分けられる。基板面発光タイプの素子については、例えばAppl. Phys. Lett., 51, 913-915 (1987)に、膜面発光タイプの素子については、例えば Appl. Phys. Lett., 65, 2636-2638 (1994) に記載されている。

【0005】ところで、有機EL素子の発光層の材料である蛍光性の有機固体は、水分、酸素等に触れると劣化しやすい。また、発光層上に直接あるいは電子輸送層を介して設けられる電極は、酸化により特性が劣化しやすい。このため、従来の有機EL素子を大気中で駆動させると発光特性が急激に劣化する。特に、素子の周囲に酸素や水分がある場合、酸化が促進され有機材料の変質、膜の剥がれ、ダークスポット（非発光部）の成長などが起こり、結果として寿命が短くなるという問題がある。したがって、実用的な有機EL素子や有機ELデバイスを得るためには、発光層に水分や酸素等が侵入しないように、また対向電極が酸化されないように、素子構造を工夫する必要がある。上記の問題を解決するために、有機EL素子が大気に触れないように封止することが提案されている。例えば、特開平5-182759号公報には、有機EL素子を耐湿性の光硬化性樹脂層と、この層の上部に固着された透水性の小さい基板とにより覆うことにより封止することが開示されている。また、特開平5-41281号公報には、フルオロカーボン油に合成ゼオライト等の脱水剤を含有させた不活性液体中にEL素子を封止することが開示されている。また、特許第2800813号に係る公報には、有機EL素子にフッ素系高分子保護層を設け、その外側にキャップ構造を有する封止部を配設して封止部内を不活性媒体で満たして封止する方法が開示されている。また、捕水を行うことによって劣化を防止することも提案されている。例えば、特開平3-4481号公報には、有機EL素子を捕水層で被覆することが開示されている。また、特開2000-30871号公報には、マトリクス状に配置された透明電極間を埋める絶縁層中に捕水材を含有させることが記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、封止技術を適用するだけでは、素子周辺に存在する水や酸素を完全には取り除くことができなく、そのために十分な発光寿命

を確保することが困難であった。また、従来の封止を用いると封止部材だけ表示装置の厚みが増大するので、可能であれば封止を用いなくて発光持続時間を確保することが望ましい。また、捕水層を設ける構造でもその分表示装置の厚みが増す問題があり、さらに従来の捕水層や捕水材を用いる方法では、捕水層や捕水材が有機膜に直接的にまた全面的に接触するものではないため、有機膜に対する十分の捕水効果を得ることが困難であった。本発明の課題は、上述した従来技術の問題点を解決することであって、その目的は、封止を用いた場合にはより長期の発光持続時間を確保することができ、封止を用いなくても実用に耐える発光持続時間を確保できる有機ELデバイスを提供できるようにすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明によれば、第1の電極と、透明導電膜からなる第2の電極と、前記第1の電極と第2の電極との間に形成された有機発光材料層を備えた発光素子を有する有機ELデバイスにおいて、前記透明導電膜は、化学量論的組成より酸素が不足している金属酸化物により形成されていることを特徴とする有機ELデバイス、が提供される。そして、好ましくは、前記透明導電膜が、 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ （但し、 $0 < x < 1$ 、 $0.05 \leq y \leq 0.2$ ）の組成を有するITOにより形成される。また、好ましくは、前記第1の電極が、MgAg、AlまたはLiAlの中のいずれかによって形成される。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1(a)から図8(h)は、本発明の有機ELデバイスにおける発光素子の層構造を示す断面図である。図1(a)に示すものは、基体1上に下電極2、ホール注入層および電子輸送層を兼ねた発光層9、および透明電極層4が順次形成された構成を有する。ここで、透明電極層4としては、 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ （ $0.05 \leq y \leq 0.2$ ）という組成を持つInとSnとの酸化物材料を用いる（以下、同じ）。ここで、 $x$ は、 $0 < x < 1$ であり、好ましくは、 $0 < x < 0.3$ である。図1(b)は、図1(a)の積層構成に対しホール注入層および電子輸送層を兼ねた発光層9と透明電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図1(c)は、図1(a)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図1(d)は、図1(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図1(e)、図1(f)、図1(g)および図1(h)は、図1(a)、図1(b)、図1(c)および図1(d)のそれぞれに対して、透明電極層4の発光層9側の面と反対側の面に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0009】図2(a)に示すものは、基体1上に下電極2、電子輸送層を兼ねた発光層10、ホール注入層8および透明電極層4が順次形成された構成を有する。図2(b)は、図2(a)の積層構成に対しホール注入層8と透明

電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図2(c)は、図2(a)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図2(d)は、図2(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図2(e)、図2(f)、図2(g)および図2(h)は、図2(a)、図2(b)、図2(c)および図2(d)のそれぞれに対して、透明電極層4の発光層10側の面と反対側の面に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0010】図3(a)示すものは、基体1上に下電極2、電子輸送層6、ホール注入層を兼ねた発光層11および透明電極層4が順次形成された構成を有する。図3(b)は、図3(a)の積層構成に対し発光層11と透明電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図3(c)は、図3(a)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図3(d)は、図3(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図3(e)、図3(f)、図3(g)および図3(h)は、図3(a)、図3(b)、図3(c)および図3(d)のそれぞれに対して、透明電極層4の発光層11側の面と反対側の面に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0011】図4(a)に示すものは、基体1上に下電極2、電子輸送層6、発光層7、ホール注入層8および透明電極層4が順次形成された構成を有する。図4(b)は、図4(a)の積層構成に対しホール注入層8と透明電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図4(c)は、図4(a)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図4(d)は、図4(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図4(e)、図4(f)、図4(g)および図4(h)は、図4(a)、図4(b)、図4(c)および図4(d)のそれぞれに対して、透明電極層4の発光層7側の面と反対側の面に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0012】図5(a)に示すものは、基体1上に透明電極層4、ホール注入層および電子輸送層を兼ねた発光層9および上電極17が順次形成された構成を有する。図5(b)は、図5(a)の積層構成に対しホール注入層および電子輸送層を兼ねた発光層9と透明電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図5(c)は、図5(a)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図5(d)は、図5(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図5(e)、図5(f)、図5(g)および図5(h)は、図5(a)、図5(b)、図5(c)および図5(d)のそれぞれに対して、基体1と透明電極層4との間に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0013】図6(a)に示すものは、基体1上に透明電極層4、ホール注入層8、電子輸送層を兼ねた発光層10および上電極17が順次形成された構成を有する。図6(b)は、図6(a)の積層構成に対しホール注入層8と透明電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図6(c)は、図6(a)の積層構成の上に保護層16

を設けた構造を示す。図6(d)は、図6(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図6(e)、図6(f)、図6(g)および図6(h)は、図6(a)、図6(b)、図6(c)および図6(d)のそれぞれに対して、基体1と透明電極層4との間に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0014】図7(a)に示すものは、基体1上に透明電極層4、ホール注入層を兼ねた発光層11、電子輸送層6および上電極17が順次形成された構成を有する。図7(b)は、図7(a)の積層構成に対しホール注入層を兼ねた発光層11と透明電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図7(c)は、図7(a)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図7(d)は、図7(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図7(e)、図7(f)、図7(g)および図7(h)は、図7(a)、図7(b)、図7(c)および図7(d)のそれぞれに対して、基体1と透明電極層4との間に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0015】図8(a)に示すものは、基体1上に透明電極層4、ホール注入層8、発光層7、電子輸送層6および上電極17が順次形成された構成を有する。図8(b)は、図8(a)の積層構成に対しホール注入層8と透明電極層4との間に、陽極バッファ層15を挿入した例を示す。図8(c)は、図8(a)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図8(d)は、図8(b)の積層構成の上に保護層16を設けた構造を示す。図8(e)、図8(f)、図8(g)および図8(h)は、図8(a)、図8(b)、図8(c)および図8(d)のそれぞれに対して、基体1と透明電極層4との間に吸湿強化層18を設けた例を示す。

【0016】図9(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の概略の構成を示す断面図と平面図である。ここで、基体1は、その表面に発光素子を形成するための物体のことであり、基板もしくは基板上に膜や素子が形成されたものが含まれる(以下、同じ)。基体1上には下電極パターン2aが形成される。下電極パターン2a上には発光材料層パターン3aが形成される。発光材料層パターン3aは少なくとも発光層を含む部分であり、発光層以外に電子輸送層やホール注入層を含んでもよい(以下、同じ)。発光材料層パターン3aは下電極パターン2aより大きく、下電極パターン2aのすべての領域を覆っている。すなわち、発光材料層パターン端部3bはすべての領域において下電極パターン端部2bの外側に位置する。発光材料層パターン3aの上部には透明電極パターン4aが形成されている。図では、透明電極パターン4aはパターン化されていないように示してあるが、これはパターンが図に示したような範囲ではパターン化されたものとして図示できないほど大きいことを意味する。この構成では、下電極パターン2aおよび発光材料層パターン3aのすべての領域上に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍

に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。ここでは、下電極パターン2aのすべての領域が発光材料層パターン3aにより覆われた場合を示したが、下電極パターン2aの一部が発光材料層パターン3aにより覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。また、ここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域が透明電極パターン4aにより覆われた場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部が透明電極パターン4aにより覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。また、図9(c)の概略断面図に示すように、 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )からなる透明電極パターン4a上に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層は透明電極層4aが吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。透明電極パターン4a上に下電極パターン2aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を透明電極パターン4aや吸湿強化層18の上に設けることもできる。

【0017】図10(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の概略の構成を示す断面図と平面図である。基体1上には下電極パターン2aが形成され、下電極パターン2a上には発光材料層パターン3aが形成される。発光材料層パターン3aは下電極パターン2aより大きく、下電極パターン2aのすべての領域を覆っている。図では、発光材料層パターン3aはパターン化されていないように示してあるが、これはパターンが図に示したような範囲ではパターン化されたものとして図示できないほど大きいことを意味する。発光材料層パターン3a上には透明電極パターン4aが形成されている。透明電極パターン4aは、発光材料層パターン3aよりは小さいが、下電極パターン2aよりは大きい。また、下電極パターン2aのすべての領域は透明電極パターン4aにより覆われている。すなわち、下電極パターン端部2bはすべての領域において、透明電極パターン端部4bより内側にある。この構成では、下電極パターン2aおよび発光部のすべての領域上に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されている。ここで発光部とは、発光材料層パターン3aのうち、下電極パターン2aと透明電極パターン4aとに挟まれており、下電極パターン2aと透明電極パターン4aとの間に電圧を印加することにより発光が生じる部分である。この場合は、発光材料層のうち下電極パターン2aに接している部分にほぼ一致する。この構成では、発光材料層の発光部近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が吸収し、発光材料層から水分を遠ざけることができる。本構造は、発光材料層パターン3aを、下電極パターン2aをすべて覆い透明電極パターン4aに覆われるように、精密にパターン化する必要が無いために、図9(a)および

(b)に示した構造と比較して製造が容易であり、製造コストの低減を図ることができる。しかし、発光材料層パターン3aのうち透明電極パターン4aで覆われていない部分は、透明電極パターン4aにより吸湿することができない。この領域は、発光部からは離れており、発光に直接は関係ない領域である。しかし、この領域が腐食されることが引き金になって発光材料層2aの剥離等が生じ、発光特性に影響が及ぼされることがある。本構造を用いるためには、発光層に水や酸素により腐食されにくい材料を用いることが望ましい。ここでは、下電極パターン2aのすべての領域が発光材料層パターン3aにより覆われた場合を示したが、下電極パターン2aの一部が発光材料層パターン3aにより覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。また、ここでは、透明電極パターン4aのすべての領域が発光材料層パターン3a上に形成された場合を示したが、透明電極パターン4aの一部が発光材料層パターン3a上に形成されていない場合も本実施の形態に含まれる。

【0018】図10(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図10(c)の断面図を示されるように、透明電極パターン4a上に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層18は透明電極パターン4aが吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。下電極パターン2aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を透明電極パターン4aや吸湿強化層18の上に設けることもできる。

【0019】図11(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の概略の構成を示す断面図と平面図である。基体1上には下電極パターン2aが形成され、下電極パターン2a上には発光材料層パターン3aが形成される。ここでは、発光材料層パターン3aがすべて下電極パターン2a上に形成されている場合が示されている。発光材料層パターン3aの周囲には、絶縁層パターン5aが絶縁層パターン端部5bが発光材料層パターン端部3bに接するように形成されている。発光材料層パターン3a上にはそのすべてを覆うように透明電極パターン4aが形成されている。この構成では、下電極パターン2aおよび発光材料層パターン3aのすべての領域上に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。本構造は、下電極パターン2aや発光材料層パターン3aを絶縁層パターン5aで埋め込んだ構造であるため、素子上部を比較的平坦にすることができる。しかし、絶縁層パターン5aを用いる必要があるので一工程余分に必要であり、その分製造コストは上昇する。ここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域

が下電極パターン2a上に形成された場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部が下電極パターン2a上に形成されていない場合も本実施の形態に含まれる。また、ここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域が透明電極パターン4aにより覆われた場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部透明電極パターン4aにより覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。

【0020】図11(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図11(c)の断面図に示されるように、吸湿性の透明電極パターン4a上に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層は透明電極パターン4aが吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。下電極パターン2aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を透明電極パターン4aや吸湿強化層18の上に設けることもできる。

【0021】図12(a)、(b)および(c)に示されるものは、図11(a)、(b)および(c)に示される実施の形態のバリエーションであり、絶縁層パターン5aの端部5bが発光材料層パターン3a上に乗り上げたものである。絶縁層と発光材料パターンとの重なり部を設けることにより、製造誤差に伴う下電極パターン2aと透明電極パターン4aとの間のリーク電流の発生を抑えることができる。但し、絶縁層と発光材料パターンとの重なり部の存在により、発光素子19上面の平坦性は図11の場合よりも劣化する。

【0022】図13(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の概略の構成を示す断面図と平面図である。基体1上には下電極パターン2aが形成され、下電極パターン2a上には発光材料層パターン3aが形成される。発光材料層パターン3aは下電極パターン2aの全領域を覆っている。その上に透明電極パターン4aが下電極パターン2aのパターン上をすべて覆うように形成されている。透明電極パターン4aの周囲の発光材料層パターン3a上には、絶縁層パターン5aが透明電極パターン端部4bにその端部5bが接するように形成されている。完全には図示されていないが、絶縁層パターン5aは発光材料層パターン3aのうち透明電極パターン4aにより覆われていない部分をすべて覆うように形成されている。この構成では、下電極パターン2aのすべての領域および発光材料層パターン3aのうち絶縁層で覆われていないすべての領域上に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層の発光部近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ が吸収し、その領域の発光材料から水分を遠ざけることができる。ここでは、下電極パターン2aのすべての領域が発光材料層パターン3aにより覆われた場合を示したが、

下電極パターン2aの一部が発光材料層パターン3aにより覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。また、ここでは、透明電極パターン4aのすべての領域が発光材料層パターン3a上に形成された場合を示したが、透明電極パターン4aの一部が発光材料層パターン3a上に形成されていない場合も本実施の形態に含まれる。

【0023】図13(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図13(c)の断面図に示されるように、吸湿性のある透明電極層4上に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層は透明電極層4が吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。下電極パターン2aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を透明電極パターン4aや吸湿強化層18の上に設けることもできる。

【0024】図14(a)、(b)および(c)に示されるものは、図13(a)、(b)および(c)に示される実施の形態のバリエーションであり、この実施の形態では、絶縁層パターン端部5bが透明電極パターン端部4bの内側に位置するように絶縁層パターンが透明電極パターンに重ねあわせて形成されている。絶縁層パターン5aと透明電極パターン4aとの重なり部を設けることにより、製造誤差にともない絶縁層パターン端部5bと透明電極端部4bとの間に隙間が発生するのを防ぐことができ、発光材料層の腐食の確率を低減することができる。しかし、絶縁層と発光材料パターンとの重なり部の存在により、発光素子19上面の平坦性は図13の場合よりも劣化する。

【0025】図15(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子の配列を示す断面図と平面図である。各单位発光素子においては、基体1上に下電極パターン2aが形成され、下電極パターン2a上には、その全領域を覆うように発光材料層パターン3aが形成されている。さらに発光材料層パターン3a上には、その全領域を覆うように透明電極パターン4aが形成されている。このような素子が縦横に図のように配列されている。ここでは、発光素子が縦5列横4行に配列された例を示したが、配列数は自由に選択できる。

【0026】図16(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子の配列を示す断面図と平面図である。この実施の形態では、基体1上に下電極パターン2aが形成され、下電極パターン2a上には、下電極パターン2a上および下電極パターン2a間の基体上を覆うように発光材料層パターン3aが形成されている。すなわち、発光材料層パターン3aは複数の下電極パターン2aをカバーしている。発光材料層パターン3a上には、その全領域を覆うように透明電極パターン4aが形成されている。透明電極パターン4aは1つのパターンで複数の下電極パターン2aおよび発光材料層パ

ターン3aをカバーしている。ここでは、発光素子が縦5列横4行に配列された例を示したが、配列数は自由に選択できる。また、ここでは発光材料層パターン3aおよび透明電極パターン4aはすべての発光素子に対して共通になっているが、必ずしもそのようにする必要はなく、それらが複数の発光素子にまたがっていればよい。

【0027】図17(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子の配列を示す断面図と平面図である。本実施の形態においては、基体1上に下電極パターン2aが形成され、各下電極パターン2a上には、その全領域を覆うように発光材料層パターン3aが形成されている。発光材料層パターン3a上には、発光材料層パターン3a上および発光材料層パターン3a間の基体1上を覆うように透明電極パターン4aが形成されている。透明電極パターン4aは1つのパターンで複数の下電極パターン2aおよび複数の発光材料層パターン3aカバーしている。ここでは、発光素子が縦5列横4行に配列された例を示したが、配列数は自由に選択できる。また、ここでは、透明電極パターン4aはすべての発光素子に対して共通になっているが、必ずしもそのようにする必要はなく、複数の発光素子にまたがっていればよい。

【0028】図18(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の構成を示す断面図と平面図である。図18に示すように、基体1上には透明電極パターン4aが形成され、その透明電極パターン4a上にはその一部を覆うように発光材料層パターン3aが形成される。発光材料層パターン3aの上部にはその一部を覆うように上電極パターン17aが形成される。したがって、発光材料層パターン3aは透明電極パターン4aよりも小さく、上電極パターン17aは発光材料層パターン3aよりも小さい。この構成では、下電極パターン2aおよび発光材料層パターン3aのすべての領域下に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ が吸収し、発光材料から遠ざけることができる。ここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域が透明電極パターン4a上に形成された場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部が透明電極パターン4a上に形成されていない場合も本実施の形態に含まれる。またここでは、上電極パターン17aのすべての領域が発光材料層パターン3a上に形成された場合を示したが、上電極パターン17aの一部が発光材料層パターン3a上に形成されていない場合も本実施の形態に含まれる。

【0029】図18(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図18(c)の断面図に示すように、吸湿性のある透明電極パターン4a下に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層18は透明電極パターン4aが吸収

した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。上電極パターン17aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を図示された積層構造上に設けることもできる。

【0030】図19(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の構成を示す断面図と平面図である。基体1上には透明電極パターン4aが形成され、その透明電極パターン4a上には透明電極パターン4a上を完全に覆うように発光材料層パターン3aが形成される。したがって、発光材料層パターン3aは透明電極パターン4aよりも大きい。発光材料層パターン3aの上部には発光材料層パターン3aの一部を覆うように上電極パターン17aが形成されている。したがって、上電極パターン17aは発光材料層パターン3aよりも小さい。この構成では、上電極パターン17aおよび発光材料層パターン3aのうち発光部の下に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。本実施の形態によれば、図18(a)、(b)の場合と比較して、発光材料層パターン3aを大きくできるため、発光材料層パターン3aの作成が容易であり、また発光材料層パターン3aの製造法の選択肢もひろがるというメリットがある。しかし、発光材料層パターン3aに透明電極パターン4a上に形成されていない部分が存在するので、発光材料層パターン3aに耐水分特性がより良好な材料を用いる必要がある可能性がある。ここでは、透明電極パターン4aのすべての領域が発光材料層により覆われた場合を示したが、透明電極パターン4aの一部が発光材料層により覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。またここでは、上電極パターン17aのすべての領域が発光材料層パターン3a上に形成された場合を示したが、上電極パターン17aの一部が発光材料層パターン3a上に形成されていない場合も本実施の形態に含まれる。図19(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図19(c)の断面図に示すように、吸湿性のある透明電極層4と基体1との間に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層18は透明電極層4が吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。上電極パターン17aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を図示された積層構造上に設けることもできる。

【0031】図20(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の構成を示す断面図と平面図である。基体1上には透明電極パターン4aが形成され、その透明電極パターン4a上には透明電極パターン4a上を完全に覆うように発光材料層パタ



ーン3aが形成される。発光材料層パターン3aの上部には発光材料層パターン3a上を完全に覆うように上電極パターン17aが形成されている。したがって、発光材料層パターン3aは透明電極パターン4aよりも大きく、上電極パターン17aは発光材料層パターン3aよりも大きい。この構成では、発光部となる発光材料層パターン3aの下に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。また、この構成は、図18(a)、(b)の場合と比較して、発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aが大きくできるため、発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aの作成が容易であり、また発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aの製造法の選択肢もひろがるというメリットがある。しかし、発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aに透明電極パターン4a上に形成されていない部分が存在するので、発光材料層パターン3aに耐水分特性がより良好な材料を用いる必要がある可能性がある。ここでは、透明電極パターン4aのすべての領域が発光材料層により覆われた場合を示したが、透明電極パターン4aの一部が発光材料層により覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。またここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域が上電極パターン17aにより覆われた場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部が上電極パターン17aにより覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。図20(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図20(c)の断面図に示すように、吸湿性のある透明電極層4と基体1との間に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層は透明電極層4が吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。また、上電極パターン17aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を図示された積層構造上に設けることもできる。

【0032】図21(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELEDデバイスにおける発光素子19の構成を示す断面図と平面図である。基体1上には透明電極パターン4aが形成され、その透明電極パターン4a上には透明電極パターン4a上を完全に覆うように発光材料層パターン3aが形成される。したがって、発光材料層パターン3aは透明電極パターン4aよりも大きい。発光材料層パターン3aの上部には、透明電極パターン4a上をカバーするように上電極パターン17aが形成されている。上電極パターン17aは発光材料層パターン3aよりも小さい。この構成では、発光部となる発光材料層パターン3aの下に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。本実施の形態では、透明電極層パターン4aおよび発光材料層パターン3aを絶縁層パターン5aにより埋め込んでいるので、発光素子19の上面が図18から図21の場合と比較して平坦になるというメリットがある。しかし、絶縁層パターン5aによる埋め込みという新しい工程が必要になるため、製造コストは上昇する。ここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域が透明電極パターン4a上に形成された場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部が透明電極パターン4a上に形成されていない場合も本実施の形

0.2)が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。また、この構成は、図18(a)、(b)の場合と比較して、発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aが大きくできるため、発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aの作成が容易であり、また発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aの製造法の選択肢もひろがるというメリットがある。しかし、発光材料層パターン3aおよび上電極パターン17aに透明電極パターン4a上に形成されていない部分が存在するので、発光材料層パターン3aに耐水分特性がより良好な材料を用いる必要がある可能性がある。図21(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図21(c)の断面図に示すように、透明電極パターン4aおよび発光材料層パターン3aと基体1との間に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層は透明電極パターン4aが吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。また、透明電極パターン4aと接していない領域の発光材料層パターン3aからの水分を吸収して、発光材料の耐久性をより高めることができる。また、上電極パターン17aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を図示された積層構造上に設けることもできる。

【0033】図22(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELEDデバイスにおける発光素子19の構成を示す断面図と平面図である。基体1上には透明電極パターン4aが形成され、その透明電極パターン4a上には透明電極パターン4a上の一部を覆うように発光材料層パターン3aが形成される。したがって、発光材料層パターン3aは透明電極パターン4aよりも小さい。発光材料層パターン3aの周囲には発光材料層パターン3aを埋め込むように絶縁層パターン5aが形成されている。発光材料層パターン3aおよび絶縁層パターン5aの上部には発光材料層パターン3a上を完全に覆うように上電極パターン17aが形成されている。したがって、上電極パターン17aは発光材料層パターン3aよりも大きい。この構成では、発光材料層パターン3aの下に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。本実施の形態では、透明電極層パターン4aおよび発光材料層パターン3aを絶縁層パターン5aにより埋め込んでいるので、発光素子19の上面が図18から図21の場合と比較して平坦になるというメリットがある。しかし、絶縁層パターン5aによる埋め込みという新しい工程が必要になるため、製造コストは上昇する。ここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域が透明電極パターン4a上に形成された場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部が透明電極パターン4a上に形成されていない場合も本実施の形



態に含まれる。またここでは、発光材料層パターン3aのすべての領域は上電極パターン17aにより覆われた場合を示したが、発光材料層パターン3aの一部が上電極パターン17aにより覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。図22(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図22(c)の断面図に示すように、吸湿性を有する透明電極層4と基体1との間に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層は透明電極層4が吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。また、上電極パターン17aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するために、保護層(図示なし)を図示された積層構造上に設けることもできる。

【0034】図23(a)、(b)および(c)に示されるものは、図22(a)、(b)および(c)に示される実施の形態のバリエーションであり、絶縁層パターン5aの端部5bが発光材料層パターン3a上に乗り上げたものである。絶縁層と発光材料パターンとの重なり部を設けることにより、製造誤差に伴う上電極パターン17aと透明電極パターン4aとの間のリーク電流の発生を抑えることができる。但し、絶縁層と発光材料パターンとの重なり部の存在により、発光素子19上面の平坦性は図22の場合よりも劣化する。

【0035】図24(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子19の配列を示す断面図と平面図である。基体1上には透明電極パターン4aが形成され、透明電極パターン4a上には発光材料層パターン3aが形成される。発光材料層パターン3aは透明電極パターン4aの全領域を覆っている。その上に上電極パターン17aが透明電極パターン4a上をすべて覆うように形成されている。上電極パターン17aの周囲の発光材料層パターン3a上には、絶縁層パターン5aが絶縁層パターン端部5bが上電極パターン端部17bに接するように形成されている。ここで、絶縁層パターン5aは発光材料層パターン3aのうち上電極パターン17aにより覆われていない部分をすべて覆うように形成されている。この構成では、発光材料層パターン3aのうち発光部の下に、酸素欠損であることから吸湿性のある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が形成されているため、発光材料層近傍に存在する微量の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$  ( $0.05 \leq y \leq 0.2$ )が吸収し、発光材料から水分を遠ざけることができる。なお、ここでは、透明電極パターン4aのすべての領域が発光材料層により覆われた場合を示したが、透明電極パターン4aの一部が発光材料層により覆われていない場合も本実施の形態に含まれる。またここでは、上電極パターン17aのすべての領域が発光材料層パターン3a上に形成された場合を示したが、上電極パターン17aの一部が発光材料層パターン3a上に形成されていない場合も本実施の形態に含まれる。

図24(a)、(b)に示した本実施の形態は以下のように変更することが出来る。すなわち、図24(c)の断面図に示すように、吸湿性を有する透明電極パターン4a下および発光材料層パターン3a下に吸湿強化層18を設けることもできる。この場合、吸湿強化層は透明電極層4が吸収した水分を受け取り、発光材料から水分をさらに遠ざける働きをする。また、透明電極パターン4aと接していない領域の発光材料層パターン3aからの水分を吸収して、発光材料の耐久性をより高めることができる。また、上電極パターン17aや発光材料層パターン3aを大気中の水や酸素より遮断するために、図示された積層構造上に保護層(図示なし)を設けることもできる。

【0036】図25(a)、(b)および(c)に示されるものは、図24(a)、(b)および(c)に示される実施の形態のバリエーションであり、絶縁層パターン5aの端部5bが上電極パターン17a上に乗り上げたものである。すなわち、本実施の形態では、絶縁層パターン5aが、その端部5bが透明電極パターン端部4b上に位置するように形成されている。絶縁層パターン5aと上電極パターン17aとの重なり部を設けたことにより、製造誤差により絶縁層パターン端部5bと上電極パターン端部17bとの間に隙間が発生するのを防ぐことができ、発光材料層の腐食の確率を低減することができる。

【0037】図26(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子の配列を示す断面図と平面図である。それぞれの発光素子においては、基体1上に透明電極パターン4aが形成され、透明電極パターン4a上には、透明電極パターン4a上の一部を覆うように発光材料層パターン3aが形成されている。発光材料層パターン3a上には、発光材料層パターン3a上の一部を覆うように上電極パターン17aが形成されている。このような素子が縦横に図のように配列されている。ここでは、発光素子が縦5列横4行に配列された例を示したが、配列数は自由に選択できる。

【0038】図27(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子の配列を示す断面図と平面図である。基体1上に透明電極パターン4aが形成され、透明電極パターン4a上には、縦横に複数の発光材料層パターン3aが形成されている。個々の発光材料層パターン3a上には、発光材料層パターン3a上の一部を覆うように上電極パターン17aが形成されている。ここでは、発光素子が縦5列横4行に配列された例を示したが、配列数は自由に選択できる。また、ここでは透明電極パターン4aはすべての素子に対して共通になっているが、必ずしもそのようにする必要はなく、複数の素子にまたがっていればよい。

【0039】図28(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスにおける発光素子の配列を示す断面図と平面図である。基体1上に透明電極パターン4aが

形成され、透明電極パターン4a上には、透明電極パターン4a上の大部分を覆うように発光材料層パターン3aが形成されている。発光材料層パターン3a上には、縦横に複数の上電極パターン17aが形成されている。ここでは、発光素子が縦5列横4行に配列された例を示したが、配列数は自由に選択できる。また、ここでは、透明電極パターン4aおよび発光材料層パターン3aはすべての素子に対して共通になっているが、必ずしもそのようにする必要はなく、複数の素子にまたがっていればよい。

【0040】図29(a)、(b)は、本発明の一実施の形態の有機ELデバイスである表示装置の概略の構成を示す断面図と平面図である。発光素子は、素子周囲を不活性なガスで置換し、周囲を密閉することにより、封止して使用することが多い。図29に示した構造では複数の発光素子からなる集合体の周囲に接着剤70を設け、その上に封止部材71を設けることにより、発光素子の封止を行っている。封止された空間内は封止ガスが封入されている。ここでは、一個の封止部材71により封止された発光素子の数が20個である場合を示したが、一個の封止部材71により封止される発光素子の数は適宜に選択できる。

【0041】図30(a)は、本発明の有機ELデバイスにおける駆動部付発光素子の概略の構成を示す断面図である。駆動部付発光素子において、発光素子19は電流供給素子13に接続され、電流供給素子13はスイッチング素子12に接続されている。図30(b)は、このような構成の駆動部付発光素子を縦横に複数個配置した状態を示す平面図である。ここでは、発光素子が縦6列横3行に配列された例を示したが、配列数は任意に選択することができる。

【0042】図31から図33を参照して、本発明の有機ELデバイスにおける配線と発光素子との平面的位置関係について説明する。図31に示した例では、図に向かって横方向にグラウンド線22と第一スイッチング用配線20が配置されており、縦方向に第二スイッチング用配線21が配置されている。縦方向の配線と横方向の配線とにより構成される格子の隙間に、発光素子19が配置されている。発光素子19は電流供給素子(図示なし)に接続されており、電流供給素子はスイッチング素子(図示なし)に接続されている。また、発光素子または電流供給素子(図示なし)が電流源(図示なし)に接続されている。グラウンド線22は横方向に配置される場合もある。ここでは、発光素子19が縦2列横2列に配列された例を示したが、配列数は適宜選択することができる。図32に示した例では、図に向かって横方向に第二スイッチング用配線21およびグラウンド線22が配置されており、縦方向に第一スイッチング用配線20および電流供給線23が配置されている。縦方向の配線と横方向の配線とによって構成される格子の隙間に、発光素子19が配置されている。発光

素子19は電流供給素子(図示なし)に接続されており、電流供給素子はスイッチング素子(図示なし)に接続されている。グラウンド線22は縦方向に配置する場合もある。電流供給線は横方向に配置する場合もある。ここでは、発光素子19が縦2列横2列に配列された例を示したが、配列数は適宜選択することができる。図33に示した例では、図に向かって横方向にグラウンド線を兼ねた第二スイッチング用配線24および電流供給線23が配置されており、縦方向に第一スイッチング用配線20が配置されている。縦方向の配線と横方向の配線とにより構成される格子の隙間に、発光素子19が配置されている。発光素子19は電流供給素子(図示なし)に接続されており、電流供給素子はスイッチング素子(図示なし)に接続されている。電流供給線23は縦方向に配置することもできる。ここでは、発光素子19が縦2列横2列に配列された例を示したが、配列数は適宜選択することができる。ここで、グラウンド線を兼ねた第二スイッチング用配線24は、時分割でグラウンド電位とスイッチング電位とが交互に印加される配線である。図33に示した実施の形態を次のように変更してもよい。すなわち、グラウンド線を兼ねた第二スイッチング用配線24に代えてグラウンド線22を配置する。この場合には、スイッチング素子には例えばMIMのような2端子素子が用いられる。

【0043】図34から図39を参照して、本発明の有機ELデバイスにおける発光素子、電流供給素子、スイッチング素子および第一、第二スイッチング用配線、電流供給線等の接続関係について説明する。図34は、本発明の一実施の形態における発光素子の回路接続図である。ここでは、スイッチング素子としてはスイッチング用トランジスタを、電流供給素子としては電流供給用トランジスタをそれぞれ用いた場合が示されている。第一スイッチング用配線187と第二スイッチング用配線188とは図のように縦横に敷設されている。スイッチング用トランジスタ183のゲート部194aは第一スイッチング用配線187に、ドレイン部193aは第二スイッチング用配線188にそれぞれ接続されている。ソース部195aは電流供給用トランジスタ184のゲート部194bおよび電圧保持用コンデンサ185の一方の端子に接続されている。電圧保持用コンデンサ185の他方の端子はグラウンド190に接続されている。電流供給用トランジスタ184のドレイン部193bは電流源191に、ソース部195bは発光素子182の陽極に接続されている。発光素子182の陰極はグラウンド190に接続されている。ここで、電流供給源およびグラウンド電位は、基板上ないし素子上に全面的に形成された導電層により若しくは個別の配線により各素子に供給されることが想定されている。

【0044】第一スイッチング用配線187に電圧を印加すると、スイッチング用トランジスタ183のゲート部194aに電圧が印加されることによりドレイン部193aとソース部195aとの間が導通する。この状態で第二スイッ

チング用配線188に電圧を印加すると、ソース部195aに電圧が印加され、電圧保持用コンデンサ185に電荷が貯えられる。これにより、第一スイッチング用配線187もしくは第二スイッチング用配線188に印加する電圧をオフにしても、電流供給用トランジスタ184のゲート部194bには電圧保持用コンデンサ185に貯えられた電荷が消滅するまで電圧が印加され続ける。電流供給用トランジスタ184のゲート部194bに電圧が印加されることによりドレイン部193bとソース部195bとの間が導通し、電流源191から発光素子182を通過してグランドに電流が流れ、発光素子182が発光する。一方、第一スイッチング用配線187か第二スイッチング電線188の少なくともいずれか一方に駆動電圧が印加されない場合は、電流供給用トランジスタ184のゲート部に電圧は印加されないで、発光素子182を電流が流れることはなく、発光は起こらない。図35に示す実施の形態では、図34に示した構成に対しグランド配線186および電流供給配線189が追加されている。図36に示す実施の形態では、図35に示した構成に対して、第一スイッチング用配線とグランド用配線を共通にして、共通配線192としている。ここで、共通配線192には、隣接する配線同士では異なる電位が印加されるようにして時分割でグランド電位とスイッチング電位とが交互に印加される。

【0045】図37は、本発明の一実施の形態における発光素子の回路接続図である。この実施の形態においても、スイッチング素子としてはスイッチング用トランジスタが、電流供給素子としては電流供給用トランジスタがそれぞれ用いられている。スイッチング用配線は、第一スイッチング用配線187および第二スイッチング用配線188からなる。スイッチング用トランジスタ183のドレイン部193aは第二スイッチング用配線188に、ゲート部194aは第一スイッチング用配線187にそれぞれ接続されている。ソース部195aは電流供給用トランジスタ184のゲート部194bに接続されるとともに、電圧保持用コンデンサ185の一方の端子に接続されている。電圧保持用コンデンサ185の他方の端子はグランド190に接続されている。電流供給用トランジスタ184のドレイン部193bは発光素子182の陰極側に、ソース部195bはグランド190に接続されている。発光素子182の陽極部は電流供給源191に接続されている。この構成では、第一スイッチング用配線187および第二スイッチング用配線188に同時に駆動電圧を供給したときに、スイッチング用トランジスタ183のソース部195aに電圧が与えられ、電圧保持用コンデンサ185に電荷が貯えられることにより、電流供給用トランジスタ184のゲート部194bに安定した電位が加えられる。これにより、電流供給源191から発光素子182を通過して電流が流れ、さらに電流供給用トランジスタ184のドレイン部193bからソース部195bを通過してグランド190に電流が流れる。これにより、発光素子182を発光させることができる。

【0046】一方、第一スイッチング用配線187か第二スイッチング電線188の少なくともいずれか一方に駆動電圧が印加されない場合は、電流供給用トランジスタ184のゲート部に電圧は印加されないで、発光素子182を電流が流れることはなく、発光は起こらない。図38に示す実施の形態では、図37に示した構成に対しグランド配線186および電流供給配線189が追加されている。図39に示す実施の形態では、図38に示した構成に対して、第一スイッチング用配線とグランド用配線を共通にして、共通配線192としている。ここで、共通配線192には、時分割でグランド電位とスイッチング電位とが交互に印加される。

【0047】以下に本発明に適用できる発光素子の配列の仕方、基板面との関係、積層構造等のバリエーションについて説明する。図40は、複数色の発光素子の配列例を示す概略断面図である。この構造では、第一色用発光素子40、第二色用発光素子41および第三色用発光素子42が基体1上にこの繰り返し順序で配列されている。第一色用発光素子40、第二色用発光素子41および第三色用発光素子42は、典型的には、青色を主に発光する発光素子、緑色を主に発光する発光素子および赤色を主に発光する発光素子から選択される。図41は、発光素子の他の配列例を示す概略断面図である。この構造では、第一色用発光素子40、第二色用発光素子41および第三色用発光素子42が、少なくともその一部が基体1に埋め込まれて順に配列されている。第一色用発光素子40、第二色用発光素子41および第三色用発光素子42は、典型的には、青色を主に発光する発光素子、緑色を主に発光する発光素子および赤色を主に発光する発光素子から選択される。図42は、発光素子の他の配列例を示す概略断面図である。この構造では、第一色用発光素子40、第二色用発光素子41および第三色用発光素子が、基体1上にこの繰り返し順序で配列され、かつ個々の素子間には土手52が形成されている。第一色用発光素子40、第二色用発光素子41および第三色用発光素子は典型的には、青色を主に発光する発光素子、緑色を主に発光する発光素子および赤色を主に発光する発光素子から選択される。図43は、発光素子の構成および配列例を示す概略断面図である。この構造では、下電極43/第一色用電子輸送層62/第一色用発光層53積層構造、下電極43/第二色用電子輸送層63/第二色用発光層54積層構造、および下電極43/第三色用電子輸送層64/第三色用発光層55積層構造が、基体1上にこの繰り返し順序で配列され、かつ個々の素子間には土手52が形成されている。それらの上には、複数の発光素子にまたがってホール注入層46および透明電極層47が形成されている。第一色、第二色および第三色は、典型的には青色を主成分とする光、緑色を主成分とする光、および赤色を主成分とする光から選択される。

【0048】図44は、発光素子の構成および配列例を

示す概略断面図である。この構造では、下電極43／第一色用電子輸送層62／第一色用発光層53／第一色用ホール注入層56積層構造、下電極43／第二色用電子輸送層63／第二色用発光層54／第二色用ホール注入層57積層構造、および下電極43／第三色用電子輸送層64／第三色用発光層55／第三色用ホール注入層58積層構造が、基体1上にこの繰り返し順序で配列されている。それらの上には、複数の素子にまたがって透明電極層47が形成されている。第一色、第二色および第三色は、典型的には青色を主成分とする光、緑色を主成分とする光、および赤色を主成分とする光から選択される。図45は、発光素子の構成および配列例を示す概略断面図である。この構造では、下電極43／第一色用電子輸送層62／第一色用発光層53積層構造、下電極43／第二色用電子輸送層63／第二色用発光層54積層構造、および下電極43／第三色用電子輸送層64／第三色用発光層55積層構造が、基体1上にこの繰り返し順序で配列されている。それらの上には、複数の素子にまたがってホール注入層46および透明電極層47が形成されている。第一色、第二色および第三色は、典型的には青色を主成分とする光、緑色を主成分とする光、および赤色を主成分とする光から選択される。

【0049】図46は、発光素子の構成および配列例を示す概略断面図である。この構造では、下電極43／電子輸送層44／発光層45／ホール注入層46／透明電極層47積層構造が、基体1上に互いに隙間を持って配列されている。図47は、発光素子の構成および配置例を示す概略断面図である。この構造では、基体1に凹部が形成されていてその中に、下電極43／電子輸送層44／発光層45／ホール注入層46／透明電極層47積層構造が形成されている。

【0050】次に、本発明を適用した駆動部付発光素子のより具体的な構造について説明する。図48には、発光素子部と発光素子への電流供給素子部が示されている。この構造では、基板1a上にバリア層205が形成され、その上には薄膜トランジスタ(TFT=thin film transistor)のドレイン領域193、チャンネル領域194およびソース領域195が図のように形成されている。その上には、ゲート絶縁膜198が形成されている。ゲート絶縁膜の上でかつTFTのチャンネル領域194上に位置する部分にはゲート電極206が形成されており、その上には第一層間絶縁膜199が形成されている。ゲート絶縁膜198および第一層間絶縁膜199には、TFTのドレイン領域193およびソース領域195の表面の一部を露出させるための開口が設けられている。この開口部にはドレイン電極200およびソース電極201が形成されている。その上にはさらに第二層

間絶縁膜202が、ドレイン電極200形成領域を除いて図のように形成されている。ここでは示されていないが、ソース電極201はグランド配線に、ゲート電極206はスイッチ用トランジスタのソース電極に接続されている。第二層間絶縁膜202の上には、下電極203がその一端がドレイン電極200に接触するように形成されている。その上に発光材料層204および透明電極197が順次形成されている。発光材料層204としては、電子輸送層/発光層/ホール注入層からなる3層膜、電子輸送層を兼ねる発光層/ホール注入層からなる2層膜、または電子輸送層とホール注入層を兼ねる発光層からなる単層膜が用いられる。また、ここでは発光材料層204および透明電極197は一発光素子単位でパターン化された場合を示したが、これらは複数の素子にまたがる大きなパターンであってもよい。

【0051】図49は、本発明を適用した駆動部付発光素子の他の例を示す断面図である。この例では、下電極203は図外グランド配線に接続されており、透明電極197がソース電極201に接触している。また、図には示されていないが、ドレイン電極200は電流供給配線に、ゲート電極206はスイッチ用トランジスタのソース電極に接続されている。

【0052】図50は、図48に示した断面構造の素子の、配線部を含む周辺領域の平面図である。第一スイッチング用配線(ゲート線)187はスイッチング用トランジスタ183のゲート部194aに接続されている。第二スイッチング用配線(データ線)188は、スイッチング用トランジスタ183のドレイン部193aに接続されている。スイッチング用トランジスタ183のソース部195aは、電流供給用トランジスタ184のゲート部194bに接続されているとともに、グランド配線186との間に形成された電圧保持用コンデンサ185の片方の端子(図では185の下側)に接続されている。電圧保持用コンデンサ185のもう一方の端子(図では185の上側)はグランド配線186に接続されている。電流供給用トランジスタのドレイン部193bは、下電極203に接続されている。電流供給用トランジスタ184のソース部195bは、グランド配線186に接続されている。下電極203上には、発光材料層および透明電極が形成されており(いずれも図示なし)、透明電極は電流供給源(図示なし)に接続されている。発光材料層およびその上の透明電極は複数の発光素子に共通になるように、全面的に形成されるようにしてもよい。

【0053】発光素子およびその駆動部を構成する各部材には代表的なものとして、表1記載のものをを用いることができる。

【0054】

【表1】

基板	ガラス、樹脂、石英、セラミックス、金属
透明電極層	ITO(インジウム錫酸化物)、In 酸化物と Zn 酸化物との混合物
金属電極層	MgAg、Al、LiAl
電子輸送層	キノリノールアルミ錯体(Alq <sub>3</sub> )、PBD、TAZ、BND、オキサジアゾール誘導体(OXD)、OXD-7、ポリフェニレンビニレン(PPV)
発光層 ホール注入層 および/または電 子輸送層を兼ねる 発光層	キノリノールアルミ錯体に赤色の蛍光色素を添加した材料、キノリノールアルミ錯体、ベリリウムベンゾキノリノール錯体、亜鉛のオキサゾール錯体 共役系高分子有機化合物の前駆体と少なくとも 1 種の蛍光物質を含む材料。前駆体としては、例えばポリビニレンフェニレンまたはその誘導体。蛍光色素としては、ローダミン B、ジスチルピフェニル、クマリン、テトラフェニルブタジエン、キナクリドンおよびそれらの誘導体。
ホール注入層	トリフェニルベンザミン誘導体(TPD)、銅フタロシアニン等のポルフィリン化合物、 $\alpha$ -NPD
陽極バッファ層	CuPc、ポリアニリン、ポリチオフェン
保護層	Al 酸化物、Al 窒化物、Si 酸化物、Si 窒化物若しくはこれらの混合物の膜またはそれらの複合膜
吸湿強化層	Ba 酸化物、Ca 酸化物
スイッチング素子	トランジスタ、ダイオード、MIM
電流供給素子	トランジスタ
スイッチング用配線等の配線	Al、Cu、Ta、Ru、WSi 等の高融点金属のシリサイド、ポリサイド

【0055】また、スイッチング用トランジスタ、および電流供給用トランジスタを構成する各要素としては、表2のものをを用いることができる。

【0056】  
【表2】

ソース・ドレイン電極、ゲート電極	Al、Cu、Ta、Ru、WSi 等の高融点金属のシリサイド、ポリサイド
ゲート絶縁膜、第一層間絶縁膜、第二層間絶縁膜、バリア層	Al 酸化物、Al 窒化物、Si 酸化物、Si 窒化物若しくはこれらの混合物の膜またはそれらの複合膜

【0057】また、発光素子の封止に用いる要素としては、表3記載のものをを用いることができる。

【0058】  
【表3】

接着剤	UV硬化樹脂、熱硬化性樹脂
封止材料	金属、ガラス、樹脂
封止ガス	N <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> 、Ar などの不活性ガス

【0059】次に、図51(a)～図53(1)を参照して、図48、図50を参照して説明した本発明の有機

ELデバイスの製造方法について説明する。まず、図51(a)に示すように、基板1aを用意する。基板1aは典型的には無アルカリガラス製である。この基板上に、図51(b)に示すように、SiO<sub>2</sub>等からなるバリア層205をスパッタ法やCVD(chemical vapor deposition)法により形成する。その上に、図51(c)に示すように、成長温度500℃程度のLP(low pressure) CVD法により、シリコンを堆積し、レーザ光照射により多結晶化させた後、フォトリソグラフィ法およびドライエッチング法によりパターニングして多結晶シリコン膜180を形成する。次に、図51(d)に示すように、SiO<sub>2</sub>等をスパッタ法やCVD法により堆積してゲート絶縁膜198を形成す

る。典型的にはリモートプラズマCVD法により $\text{SiO}_2$ を成膜する。その上にスパッタ法や蒸着法により導電膜、典型的には $\text{WSi}$ を成膜した後、フォトリソグラフィ法およびイオンミリング法を適用してパターニングを行い、図51(e)に示すように、ゲート電極206を形成する。

【0060】次に、ゲート電極206をマスクとしてボロンやリンをイオンドーピングして、図52(f)に示すように、ドレイン領域193およびソース領域195を形成する。ゲート電極206下のイオンドーピングの行われなかった領域はチャンネル領域194となる。ドレイン領域およびソース領域を活性化させるために典型的には550℃程度の温度で熱処理をする。次に、図52(g)に示すように、スパッタ法やCVD法により典型的には $\text{SiO}_2$ を堆積して第一層間絶縁膜199を形成し、続いて、フォトリソグラフィ法およびドライエッチング法を用いて第一層間絶縁膜199およびゲート絶縁膜198を選択的に除去してソース・ドレイン領域上にコンタクトホールを開口する。次に、図52(h)に示すように、典型的には $\text{Al}$ をスパッタ法により堆積し、フォトリソグラフィ法およびドライエッチング法を適用して、ドレイン領域、ソース領域に接触するドレイン電極200およびソース電極201を形成する。この上に、図52(i)に示すように、典型的には $\text{SiO}_2$ をスパッタ法やCVD法により堆積して第二層間絶縁膜202を形成し、フォトリソグラフィ法およびドライエッチング法を適用して第二層間絶縁膜202を選択的に除去して、ドレイン電極200上に開口を形成する。

【0061】次に、図53(j)に示すように、軽金属または軽金属合金をスパッタ法により堆積しこれをパターニングして、ドレイン電極200に接触する下電極203を形成する。その上に、図53(k)に示すように、発光材料層204のパターンを形成する。この際には、メタルマスクを用いた蒸着法やインクジェット噴出ヘッドを用いた形成手法が用いられる。その上に、図53(l)に示すように、スパッタ法、CVD法若しくはスピコート法により透明電極197を形成するための透明導電膜を成膜する。その後、フォトリソグラフィ法により透明導電膜のパターニングを行う。

【0062】

【実施例】次に、本発明の実施例について詳細に説明する。実施例として、図6(d)、図18(a)または(c)、図18

(b)、図27、図29、図30(a)、図30(b)、図35、図48、および図50に示した構造もしくは構成を有する発光素子を用いて発光表示装置を試作した。一つの単位素子の大きさは $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 、表示部の大きさは $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ である。これらの素子を試作する際に、基体には無アルカリガラス基板を用い、金属電極層には $\text{AlLi}$ を、正孔注入層には $\alpha\text{-NPD}$ 、電子輸送層を兼ねた発光層には $\text{Alq}_3$ をそれぞれ用いた。また陽極バッファ層には、ポリアニリンを用いた。透明電極層には $\text{In}$ 酸化物と $\text{Sn}$ との混合物( $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ )を用いた。第一スイッチング用配線、第二スイッチング用配線およびグランド線には $\text{Al}$ を用いた。インジウム錫酸化物膜は、 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x$ ターゲットを $\text{Ar} + \text{O}_2$ 雰囲気中で反応性スパッタすることにより作成した。この際に $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ における $y$ の値は、 $\text{Ar}$ に対する $\text{O}_2$ の割合を変化させることにより変えた。 $y$ の値は別途作成した $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ 膜をラザフォード・バックスキヤタリング(RBS)法により分析することにより求めた。ここで $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ 中の“ $x$ ”に“ $'$ ”を付けて“ $x'$ ”としたのは、膜中とターゲット中とで $x$ 値に差がある可能性があるためである(未分析)。図18(c)に示す構成の実施例においては、吸湿強化層に $\text{Ba}$ 酸化物を用いた。スイッチング素子および電流供給素子としてはトランジスタ(TFT)を用いた。トランジスタの、ソース電極およびドレイン電極には $\text{Al}$ を、ゲート電極には $\text{WSi}$ を、ゲート絶縁膜、第一層間絶縁膜、第二層間絶縁膜、バリア層には、 $\text{Si}$ 酸化物を用いた。発光素子の周囲は窒素雰囲気中で置換した後にメタルキャップにより封止した。

【0063】吸湿強化層の有・無の二種類の発光表示装置を製作し、透明電極からなる陽極部に5ボルトの電位を印加し、さらにすべてのスイッチング用配線(ゲート線)および第二スイッチング用配線(データ線)に5ボルトの電位を印加し、光度計の測定により素子からの発光が半減するまでの時間を室温において測定した。表4は、種々の $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x$ ターゲットを用いた場合の、 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ 膜の $y$ 値と発光量半減時間(単位はhour)との関係である。図18(a)の構造を用いた場合と図18(c)の構造を用いた場合を示してある。

【0064】

【表4】

	図 18 (a)							図 18(c)
	$y=0.01$	$y=0.03$	$y=0.06$	$y=0.1$	$y=0.16$	$y=0.2$	$y=0.3$	$y=0.06$
$x=0.05$	49	48	340	280	320	220	21	570
$x=0.1$	52	90	350	360	320	240	18	580
$x=0.2$	47	45	360	330	340	250	17	460

【0065】 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x$ ターゲットにおける $x$ 値が0.05、0.1および0.2のいずれの場合も、 $y$ 値が0.03以下では発光量半減時間は100時間未満であった。 $y$ 値が0.06から0.

2の範囲では半減時間は220時間以上であり、 $y$ 値が0.3のときは21時間以下と極端に短くなった。発光持続時間確保のためには、 $y$ 値としては0.06から0.2の範囲が適当で

あることが分かる。酸素欠損がある程度ある $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ 膜の方が吸湿性に優れるために、発光素子周囲の水分を吸収し、発光寿命を向上させることができるのである。また、図18(c)の構成では、同じ $y$ 値( $y=0.06$ )を用いて作成した $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ 膜を用いて作成した発光素子を比較しても、発光量半減時間は1.5倍以上長くなっている。発光素子周囲の水分を $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_x\text{O}_{3-y}$ 膜が吸収し、吸湿強化層が更にその水分を吸い取ることにより、発光素子周囲の水分量を更に低減できるため、発光寿命が更に向上するのである。

#### 【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の有機ELデバイスは、有機発光材料層に広い面積で直接接触する透明導電膜を化学量論的組成より酸素が不足している金属酸化物にて形成したものであるため、本発明によれば、有機発光材料層が吸収する可能性のある水分、酸素を透明導電膜により吸収することができ、有機発光材料層の劣化を防止して長時間の素子発光寿命を確保することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図2】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図3】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図4】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図5】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図6】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図7】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図8】 本発明の発光素子の積層構造を示す断面図。
- 【図9】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図10】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図11】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図12】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図13】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図14】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図15】 本発明の表示装置を示す断面図と平面図。
- 【図16】 本発明の表示装置を示す断面図と平面図。
- 【図17】 本発明の表示装置を示す断面図と平面図。
- 【図18】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図19】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図20】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図21】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図22】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図23】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図24】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図25】 本発明の発光素子を示す断面図と平面図。
- 【図26】 本発明の表示装置を示す断面図と平面図。
- 【図27】 本発明の表示装置を示す断面図と平面図。
- 【図28】 本発明の表示装置を示す断面図と平面図。
- 【図29】 本発明の表示装置を示す断面図と平面図。
- 【図30】 本発明の発光素子の断面図とその配列を示

す平面図。

【図31】 本発明の発光素子と配線との関係を示す平面図。

【図32】 本発明の発光素子と配線との関係を示す平面図。

【図33】 本発明の発光素子と配線との関係を示す平面図。

【図34】 本発明の発光素子と駆動回路との関係を示す回路図。

【図35】 本発明の発光素子と駆動回路との関係を示す回路図配線と電気的接続関係を表す平面概略図。

【図36】 本発明の発光素子と駆動回路との関係を示す回路図。

【図37】 本発明の発光素子と駆動回路との関係を示す回路図。

【図38】 本発明の発光素子と駆動回路との関係を示す回路図。

【図39】 本発明の発光素子と駆動回路との関係を示す回路図。

【図40】 本発明の発光素子の配列を示す断面図。

【図41】 本発明の発光素子の配列を示す断面図。

【図42】 本発明の発光素子の配列を示す断面図。

【図43】 本発明の発光素子の配列を示す断面図。

【図44】 本発明の発光素子の配列を示す断面図。

【図45】 本発明の発光素子の配列を示す断面図。

【図46】 本発明の発光素子の配列を示す断面図。

【図47】 本発明の発光素子の構造とその配置状態を示す断面図。

【図48】 本発明の発光素子の構造を示す断面図。

【図49】 本発明の発光素子の構造を示す断面図。

【図50】 本発明の発光素子の構造を示す平面図。

【図51】 本発明の発光素子の製造手順を示す工程順の断面図(その1)。

【図52】 本発明の発光素子の製造手順を示す工程順の断面図(その2)。

【図53】 本発明の発光素子の製造手順を示す工程順の断面図(その3)。

#### 【符号の説明】

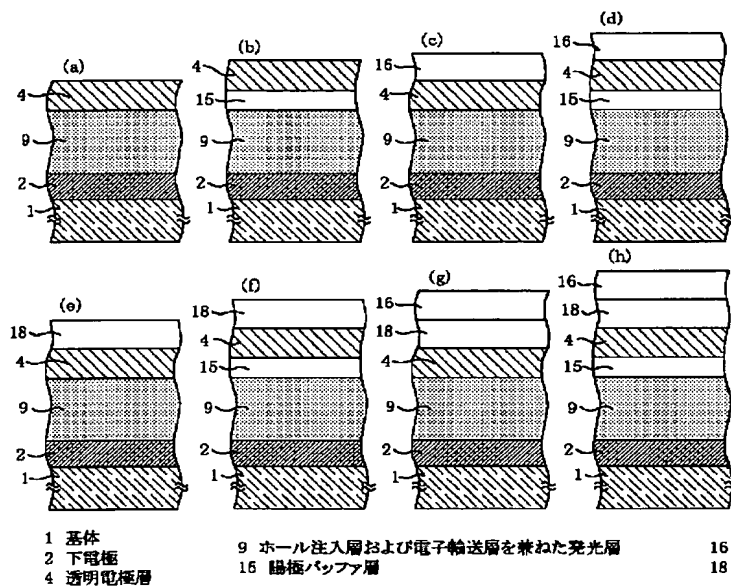
- 1…基体、 1a…基板、 2…下電極、 2a…下電極パターン、 2b…下電極パターン端部、 3a…発光材料層パターン、 3b…発光材料層パターン端部、 4…透明電極層、 4a…透明電極パターン、 4b…透明電極パターン端部、 5a…絶縁層パターン、 5b…絶縁層パターン端部、 6…電子輸送層、 7…発光層、 8…ホール注入層、 9…ホール注入層および電子輸送層を兼ねた発光層、 10…電子輸送層を兼ねた発光層、 11…ホール注入層を兼ねた発光層、 12…スイッチング素子、 13…電流供給素子、 15…陽極バンプ層、 16…保護層、 17…上電極、



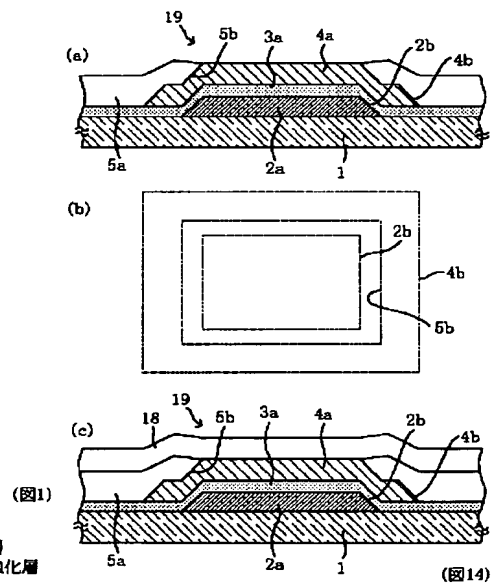
17a...上電極パターン、 17b...上電極パターン  
 端部、 18...吸湿強化層、 19...発光素子、  
 20...第一スイッチング用配線、 21...第二ス  
 witching用配線、 22...グランド線、 23...電  
 流供給線、 24...グランド線を兼ねた第二ス  
 witching用配線、 40...第一色用発光素子、 41...第二  
 色用発光素子、 42...第三色用発光素子、 43  
 ...下電極、 44...電子輸送層、 45...発光層、  
 46...ホール注入層、 47...透明電極層、  
 52...土手、 53...第一色用発光層、 54...第  
 二色用発光層、 55...第三色用発光層、 56...  
 第一色用ホール注入層、 57...第二色用ホール注  
 入層、 58...第三色用ホール注入層、 62...第一  
 色用電子輸送層、 63...第二色用電子輸送層、  
 64...第三色用電子輸送層、 70...接着剤、

71...封止部材、180...多結晶シリコン膜、 182...発  
 光素子、 183...スイッチング用トランジスタ、  
 184...電流供給用トランジスタ、 185...電圧保  
 持用コンデンサ、 186...グランド配線、 187  
 ...第一スイッチング用配線、188...第二スイッチ  
 ング用配線、 189...電流供給配線、 190...グラン  
 ド、 191...電流源、 192...共通配線、  
 193...ドレイン領域、 193a、193b...ドレイン部、  
 194...チャネル領域、 194a、194b... ゲート  
 部、 195...ソース領域、 195a、195b...ソース  
 部、 197...透明電極、 198...ゲート絶縁膜、  
 199...第一層間絶縁膜、 200...ドレイン電  
 極、 201...ソース電極、 202...第二層間絶縁  
 膜、 203...下電極、 204...発光材料層、 2  
 05...バリア層、 206...ゲート電極。

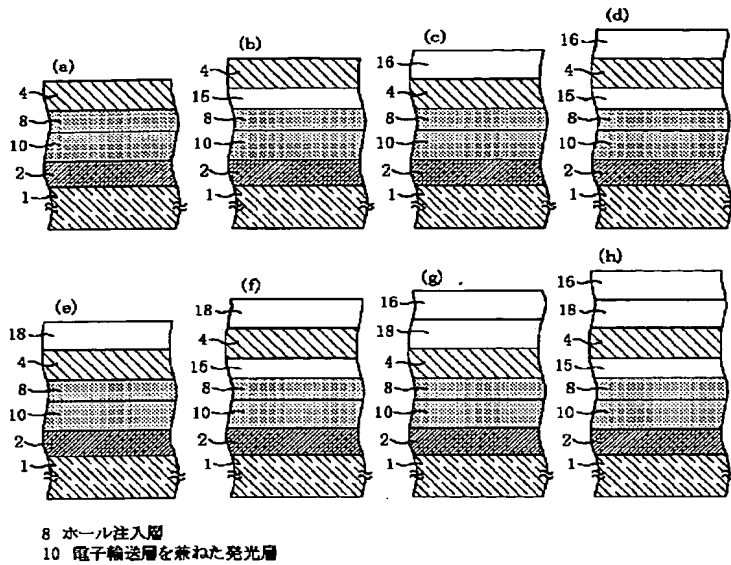
【図 1】



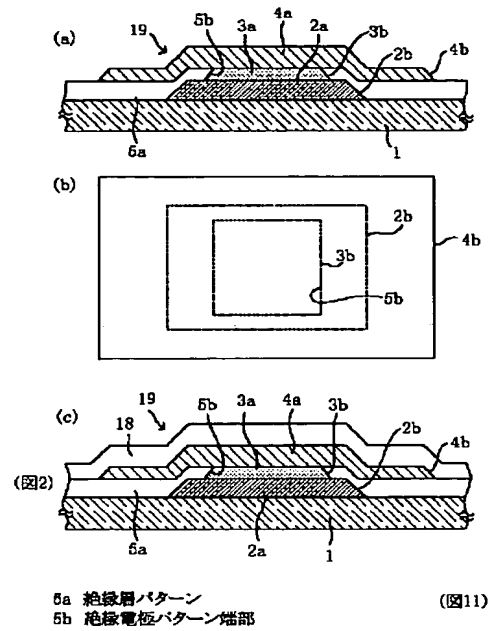
【図 14】



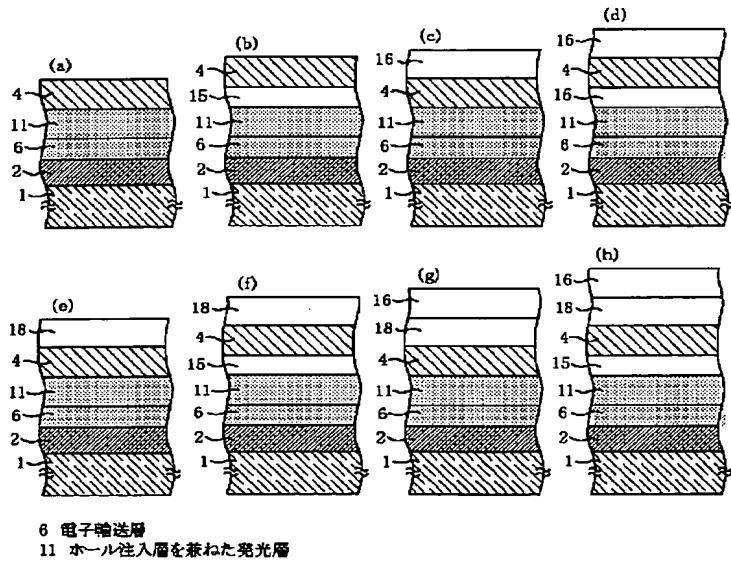
【図2】



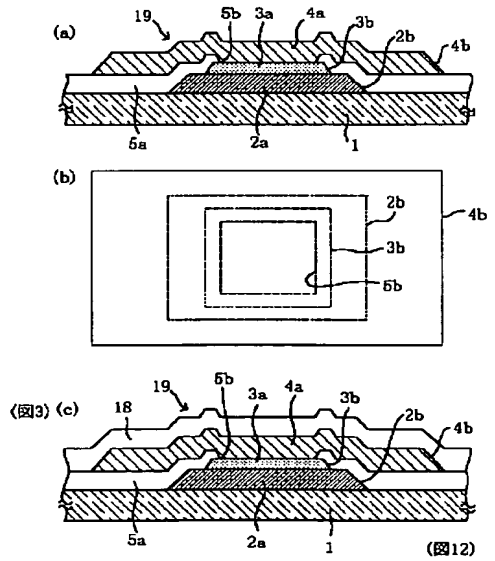
【図11】



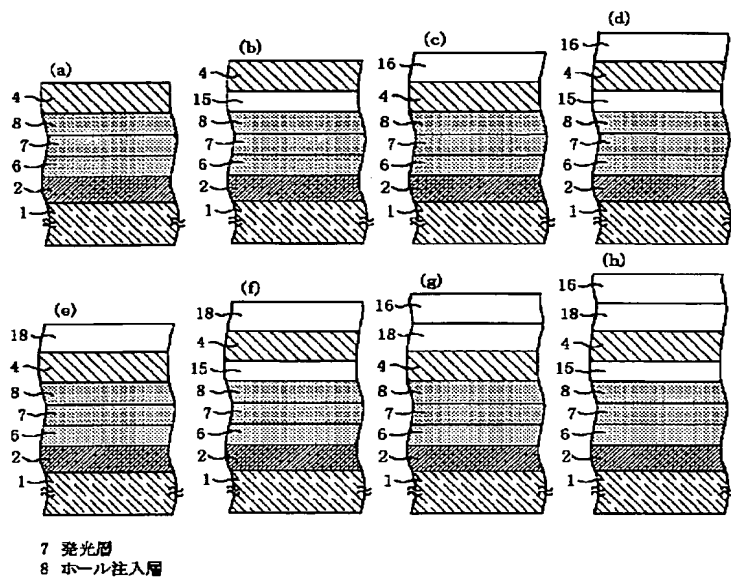
【図3】



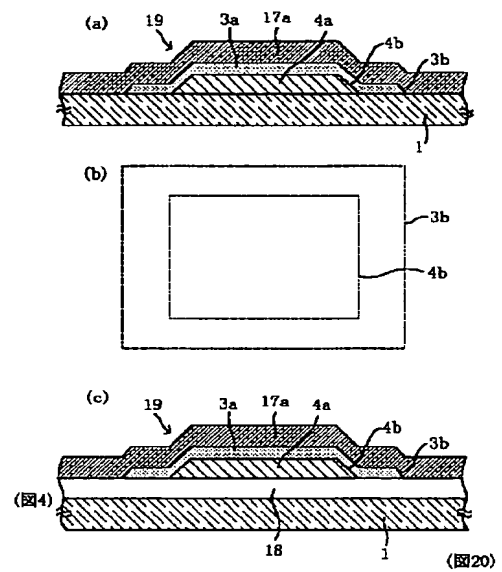
【図12】



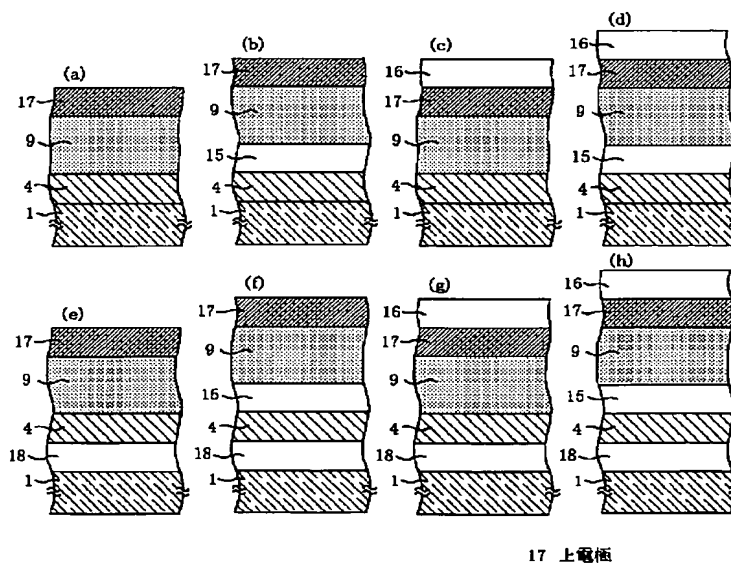
【図4】



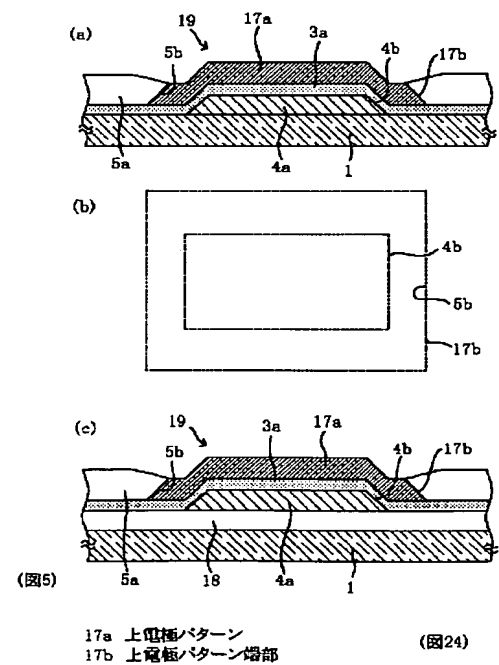
【図20】



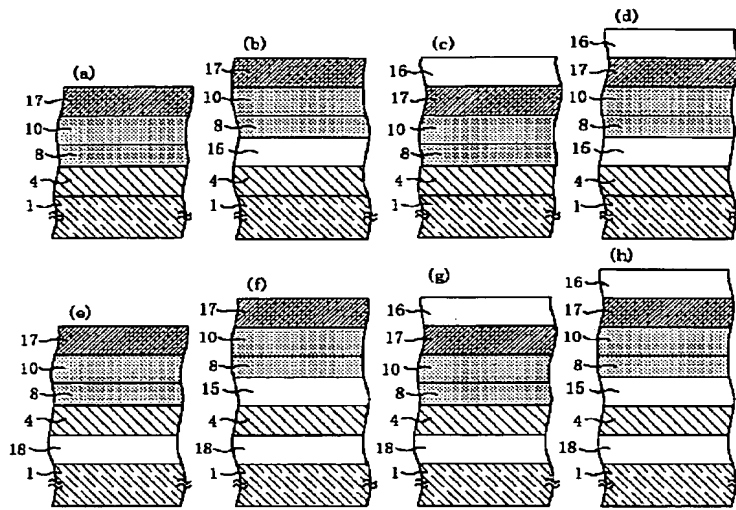
【図5】



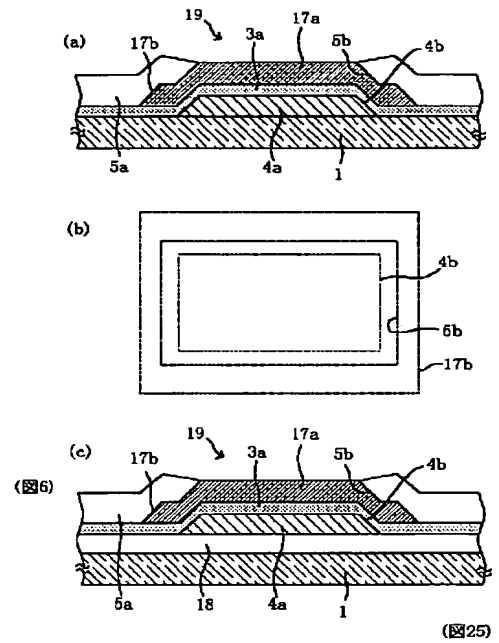
【図24】



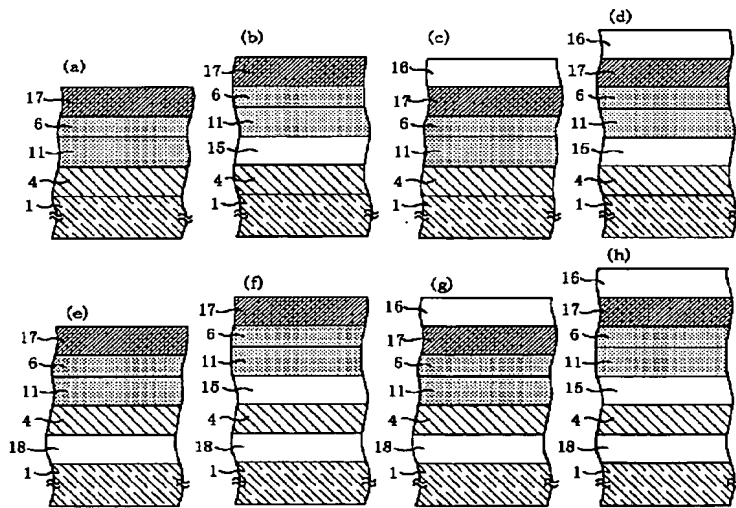
【図6】



【図25】



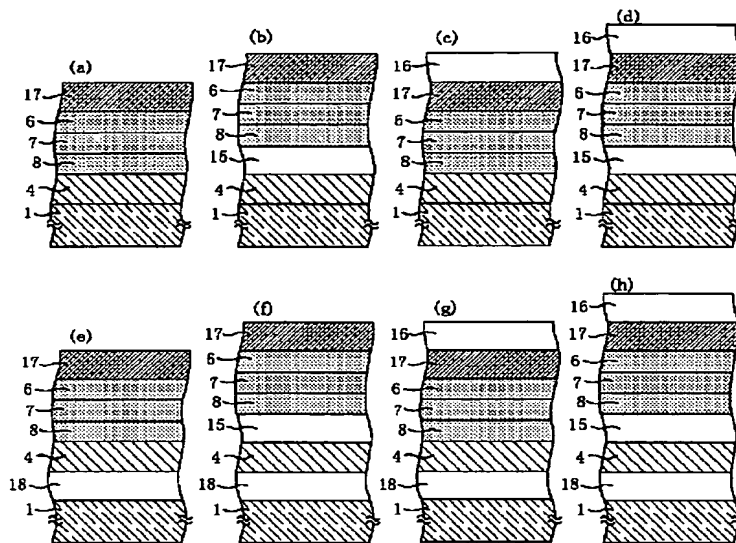
【図7】



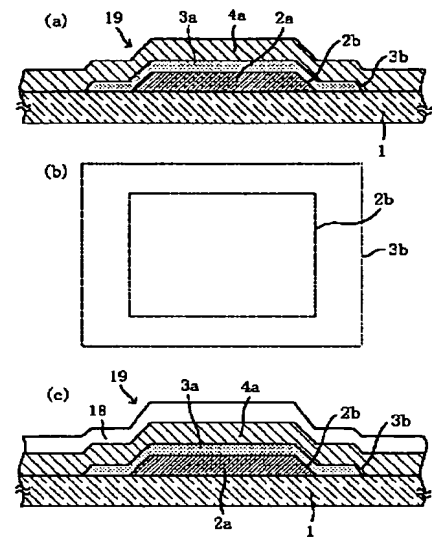
17 上電極

(図7)

【図8】



【図9】

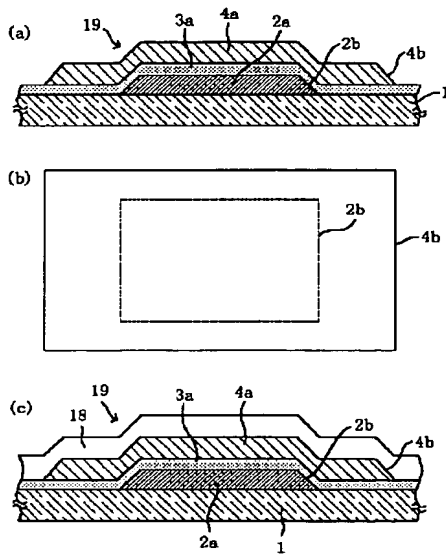


(図8)

2a 下電極パターン  
2b 下電極パターン端部  
3a 発光材料層パターン  
3b 発光材料層パターン端部  
4a 透明電極パターン  
19 発光素子

(図9)

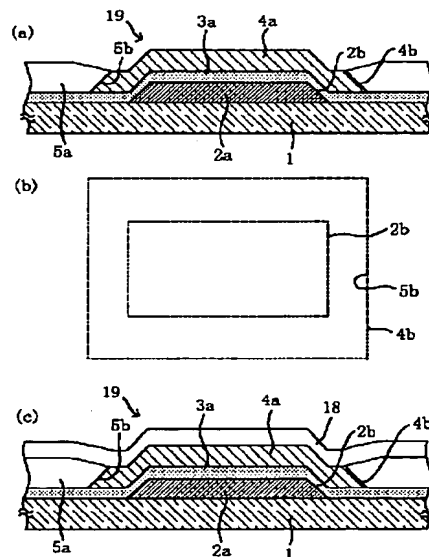
【図10】



4b 透明電極パターン端部

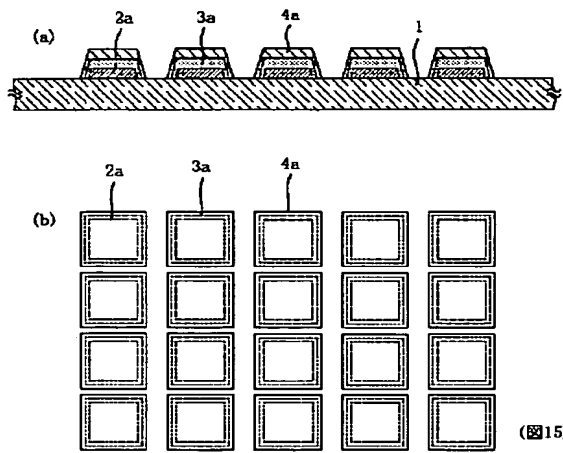
(図10)

【図13】



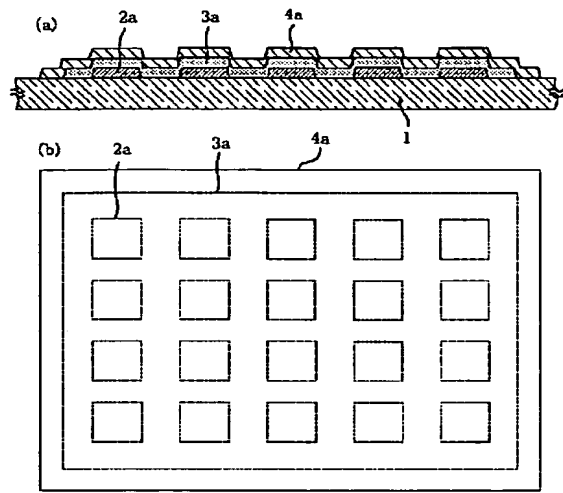
(図13)

【図15】



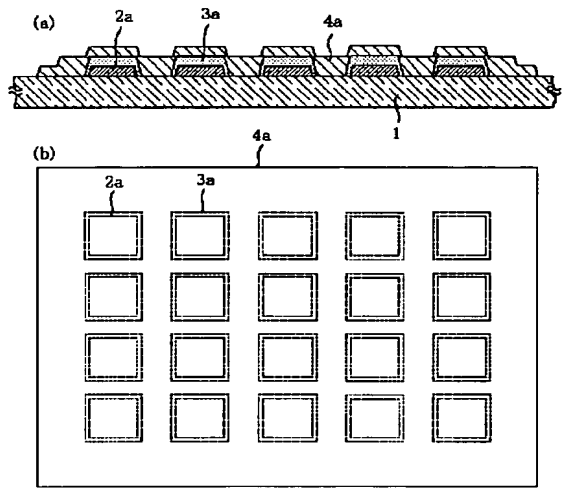
(図15)

【図16】



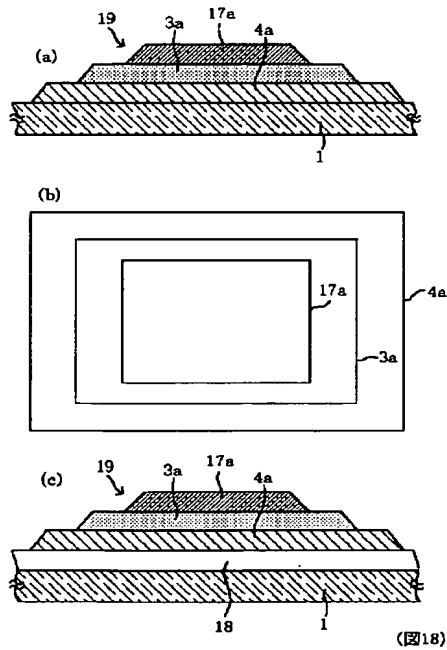
(図16)

【図17】



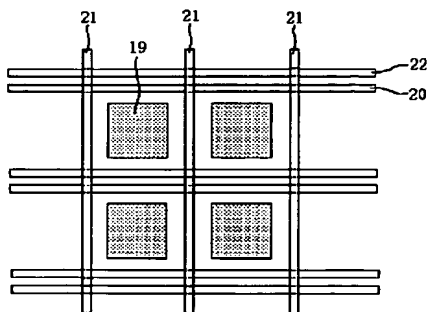
(図17)

【図18】



(図18)

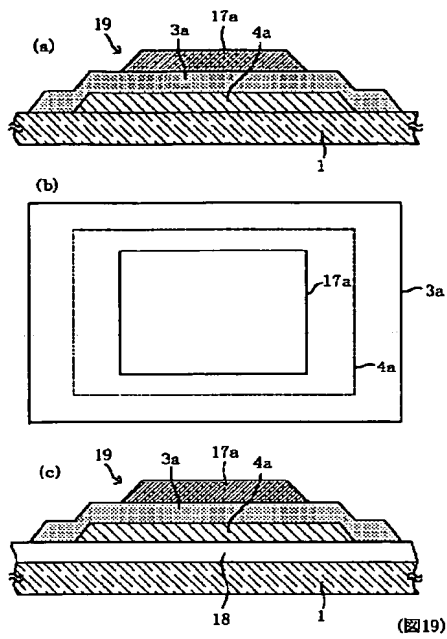
【図31】



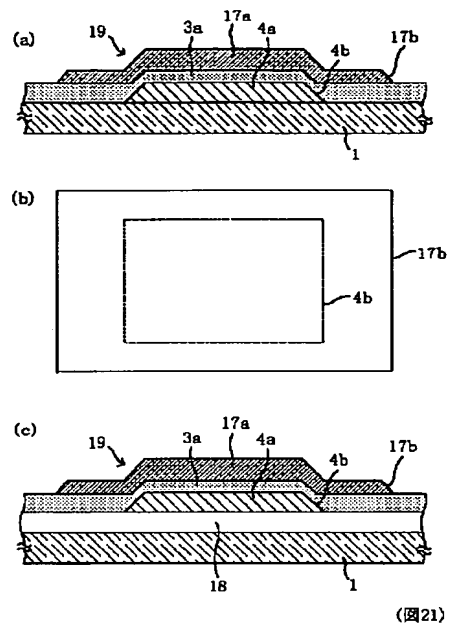
(図31)

20 第一スイッチング用配線  
21 第二スイッチング用配線  
22 グランド線

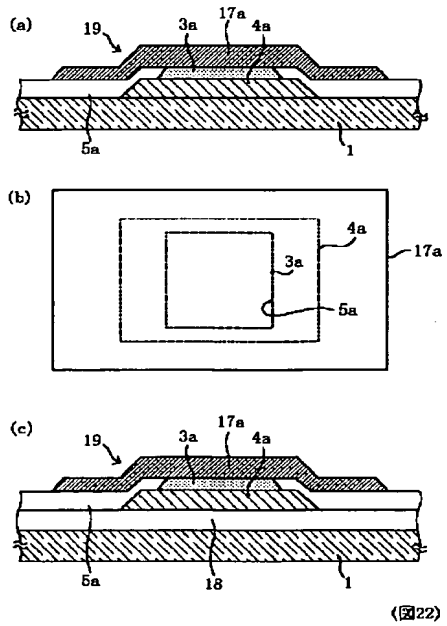
【图19】



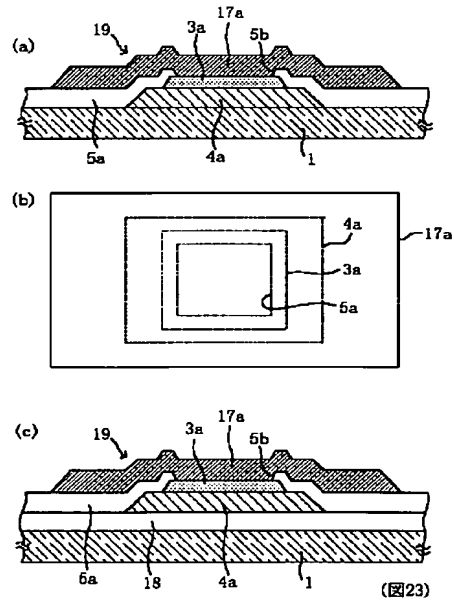
【图21】



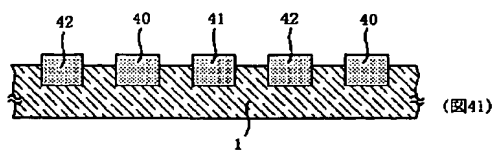
【图22】



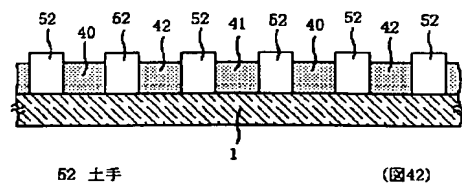
【图23】



【图41】



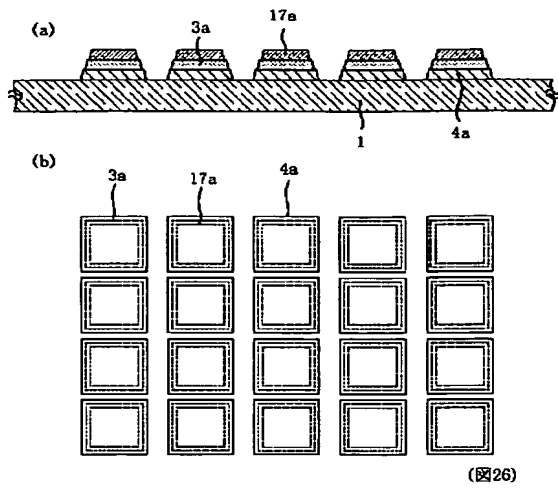
【图42】



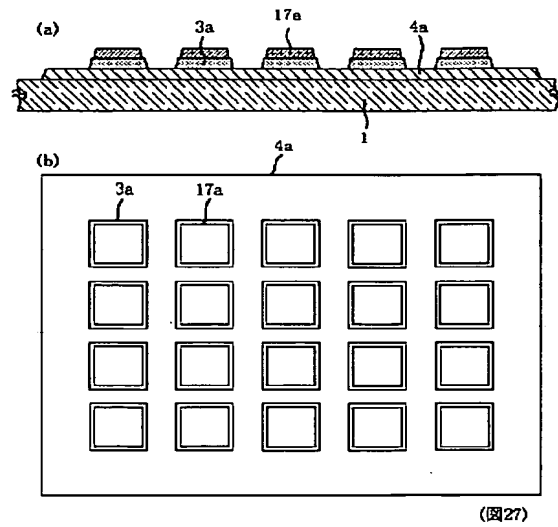
52 土手



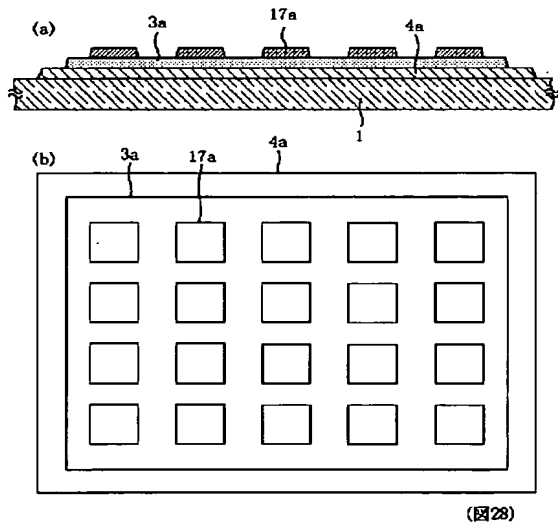
【图26】



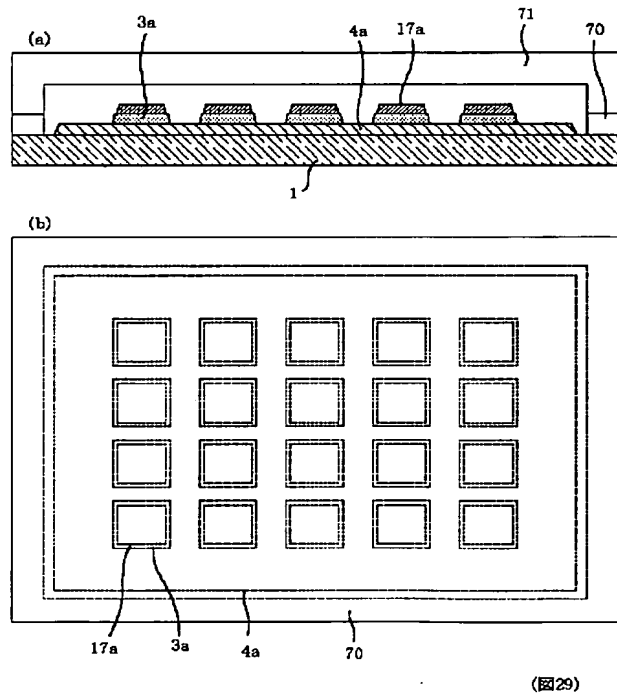
【图27】



【图28】



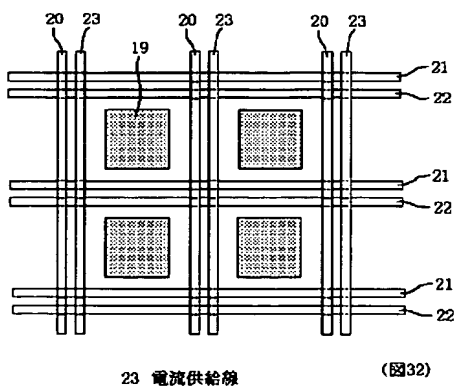
【图29】



70 接着剂

(图29)

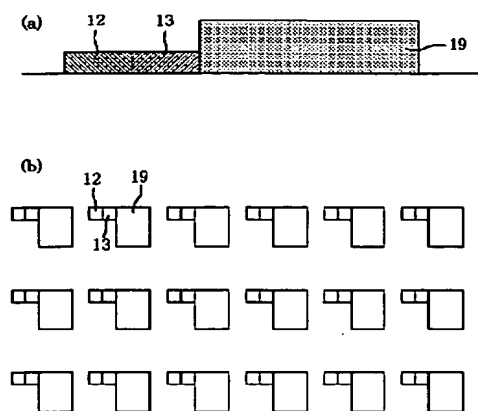
【图32】



23 电流供给线

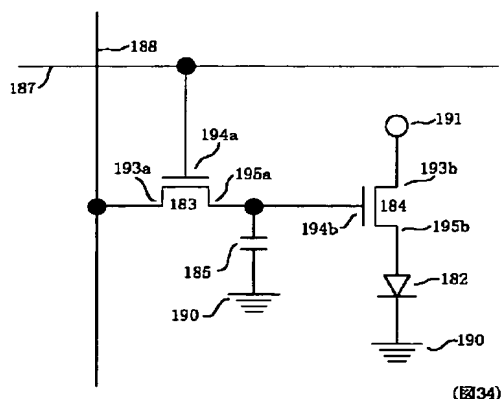
(图32)

【図30】



12 スイッチング素子 (図30)  
13 電流供給素子

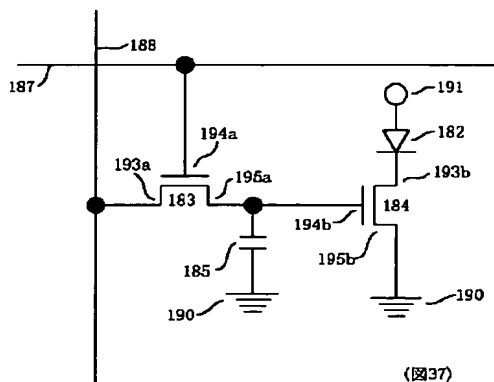
【図34】



(圖34)

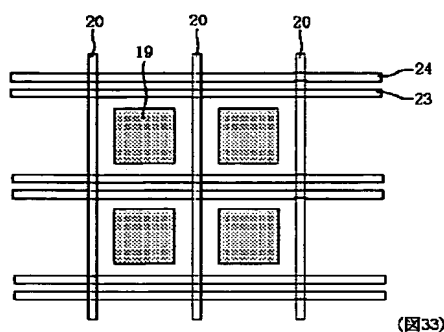
- |     |               |            |       |
|-----|---------------|------------|-------|
| 182 | 発光素子          | 190        | グラッド  |
| 183 | スイッチング用トランジスタ |            |       |
| 184 | 電流供給用トランジスタ   | 191        | 電流源   |
| 185 | 電圧保持用コンデンサ    | 193a, 193b | ドレイン部 |
| 187 | 第一スイッチング用配線   | 194a, 194b | ゲート部  |
| 188 | 第二スイッチング用配線   | 195a, 195b | ソース部  |

【図37】



(圖37)

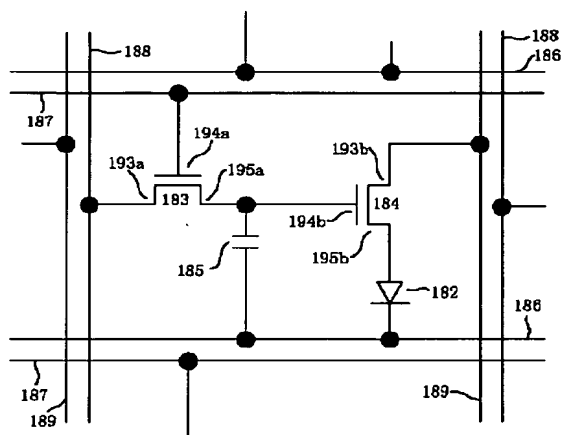
【图33】



(圖33)

## 24 グランド線を兼ねた第二スイッチング用配線

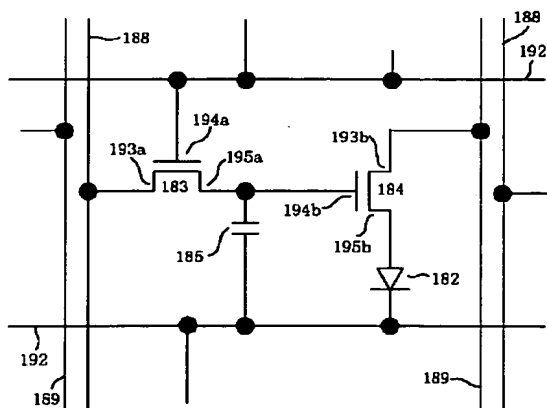
【図35】



(圖35)

- 186 グランド配線  
189 電流供給配線

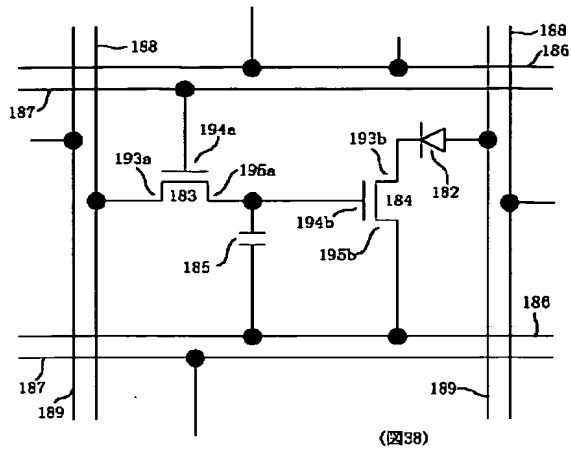
【图36】



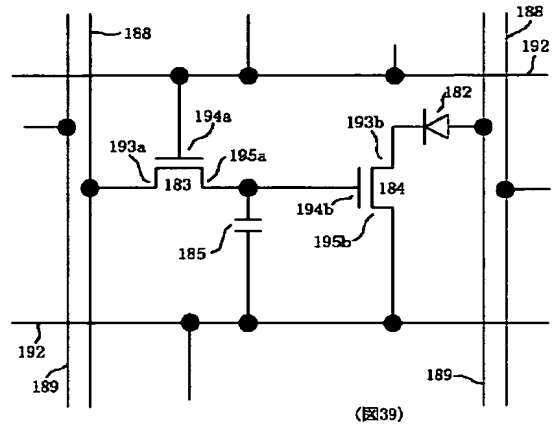
(圖36)

192 共通配線

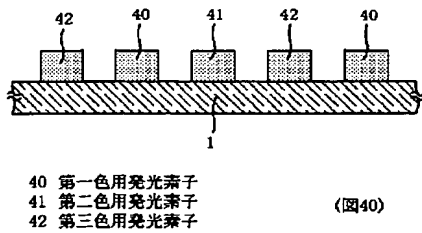
【図38】



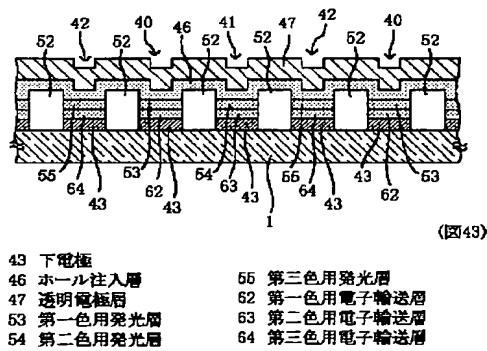
【図39】



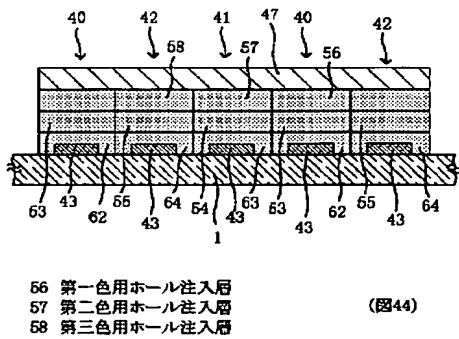
【図40】



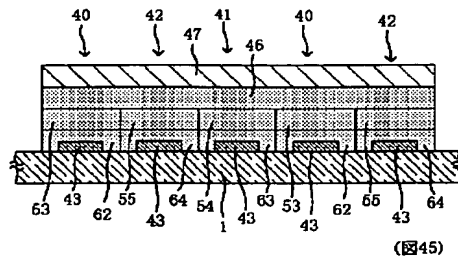
【図43】



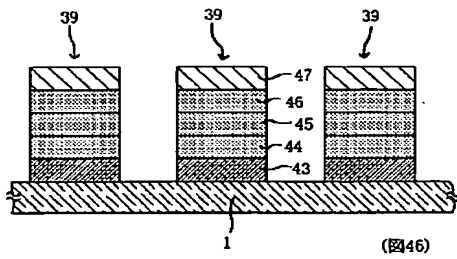
【図44】



【図45】

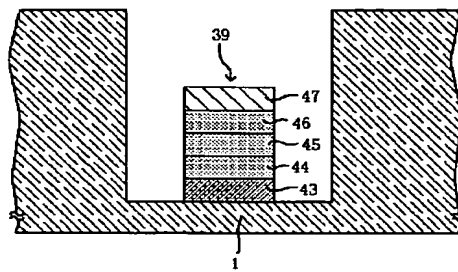


【図46】



(図46)

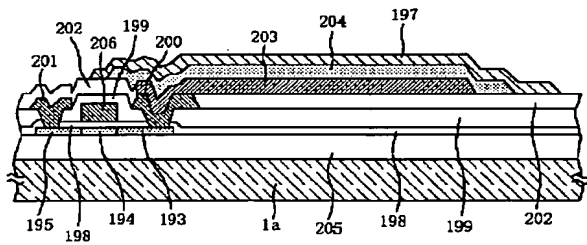
【図47】



(図47)

44 電子輸送層  
45 発光層

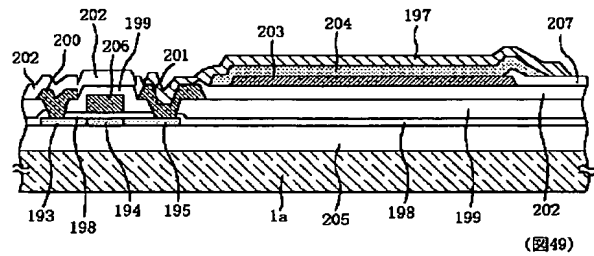
【図48】



1a 基板  
193 ドレイン領域  
194 チャネル領域  
195 ソース領域  
197 透明電極  
198 ゲート絶縁膜  
199 第一層間絶縁膜  
200 ドレイン電極  
201 ソース電極  
202 第二層間絶縁膜  
203 下電極  
204 発光材料層  
206 バリア層  
206 ゲート電極

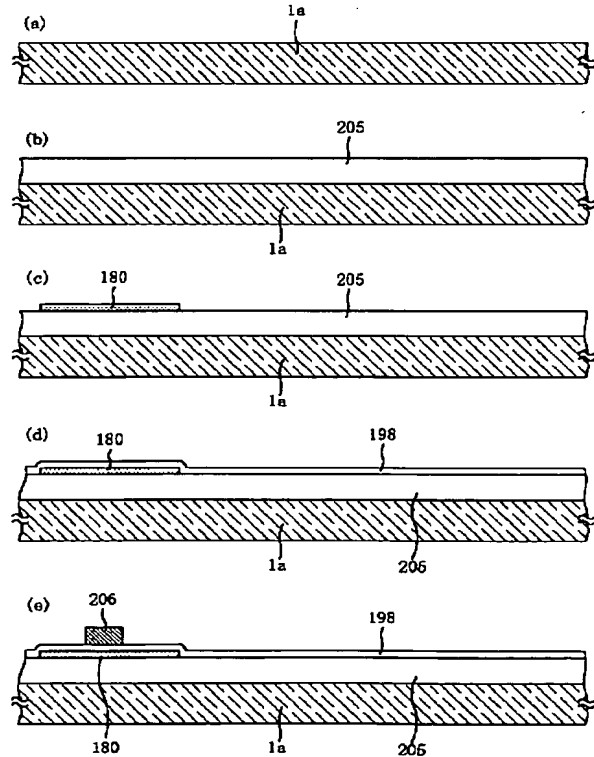
(図48)

【図49】



(図49)

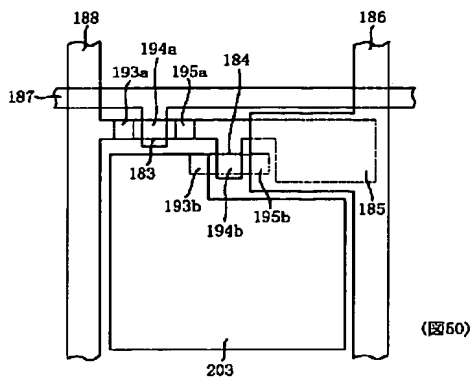
【図51】



180 多結晶シリコン

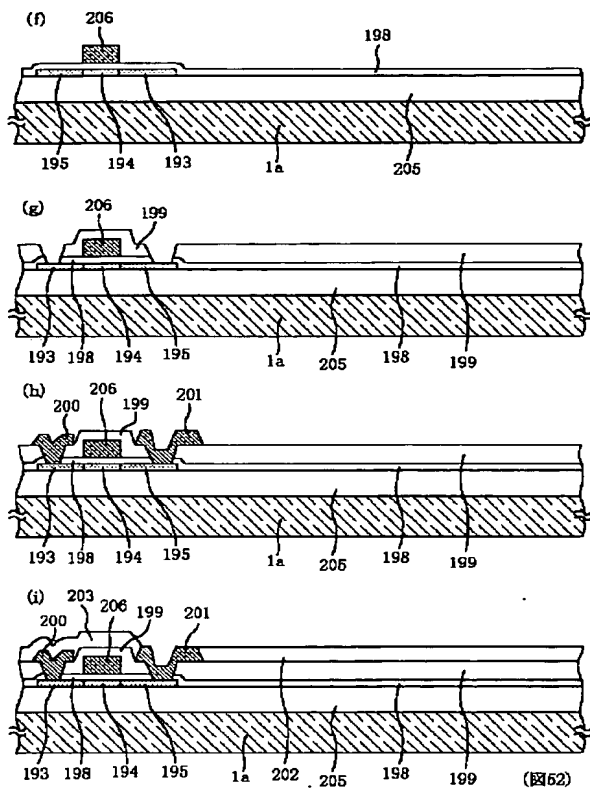
(図51)

【図50】

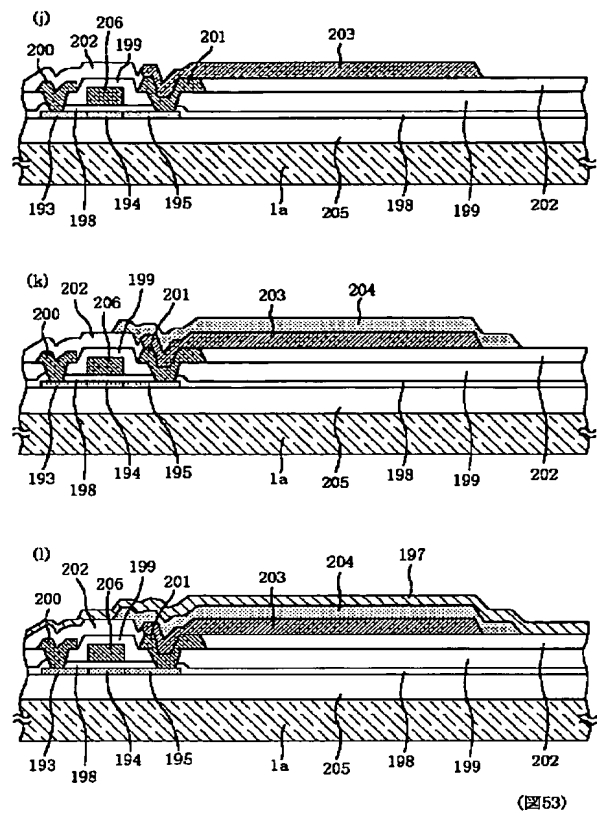


(図50)

【図52】



【図53】



フロントページの続き

(72)発明者 福地 隆  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 坪井 眞三  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB13 BB01 BB04 BB05  
CB01 CC00 DA01 DB03 EB00  
FA02